



**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA MANAGEMENTU**

Zlepšení kvality ve firmě působící v automobilovém průmyslu s důrazem na ekonomický  
přínos

The Quality Improvement in the Automotive Industry Firm with an Emphasis on the  
Economic Benefit

Student: Bc. Petr Brož

Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Ing. Pavel Blecharz

Ostrava 2014

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petr Brož**

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T037 Management

Téma: Zlepšení kvality ve firmě působící v automobilovém průmyslu s  
důrazem na ekonomický přínos  
The Quality Improvement in the Automotive Industry Firm with an  
Emphasis on the Economic Benefit

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska pro management kvality a zlepšování
  3. Popis firmy Grupo Antolin
  4. Analýza vybraných problémů a návrh řešení
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978-80-86929-75-0.  
RYAN, Thomas P. *Statistical methods for quality improvement*. New Jersey: Wiley, 2011. ISBN 978-1-118-05811-4.  
SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Dr. Ing. Pavel Blecharz**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 25.04.2014

  
Ing. Petra Horváthová, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně“.

V Ostravě dne: 25.4.2014



Bc. Petr Bráz

jméno a příjmení studenta



## OBSAH:

1. ÚVOD .....	3
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRO MANAGEMENT KVALITY A ZLEPŠOVÁNÍ. 5	
2.1 Definice kvality .....	5
2.2 Systémy managementu kvality .....	6
2.2.1 Historie řízení kvality .....	6
2.2.2 Přístupy k managementu kvality .....	7
2.2.3 Přístupy k managementu kvality na bázi standardů ISO TS 16949 .....	8
2.2.4 Zákaznické požadavky v automobilovém průmyslu .....	10
2.3 Nástroje kvality .....	14
2.3.1 Sběr a záznam dat .....	14
2.3.2 Histogram .....	15
2.3.3 Paretův diagram .....	15
2.3.4 Korelační diagram .....	16
2.3.5 Regulační diagram .....	16
2.3.6 Diagram příčin a důsledků .....	17
2.3.7 Vývojový diagram .....	18
2.3.8 Nové nástroje kvality .....	18
2.4 Techniky kvality .....	19
2.5 Neustálé zlepšování .....	22
2.5.1 Kaizen .....	23
2.5.2 Six Sigma .....	26
2.6 Náklady na kvalitu .....	28
2.7 Týmová práce a brainstorming .....	31
3. POPIS FIRMY GRUPO ANTOLIN .....	34
3.1 Sídlo a organizační struktura firmy Grupo Antolin .....	34
3.2 Historie firmy Grupo Antolin .....	35
3.3 Výrobní portfolio Grupo Antolin .....	35
3.4 Diversifikace zákazníků Grupo Antolin .....	36
3.5 Představení pobočky Grupo Antolin Ostrava .....	37
3.6 Koncepce řízení kvality Grupo Antolin .....	40
4. ANALÝZA VYBRANÝCH PROBLÉMŮ A NÁVRH ŘEŠENÍ .....	43
4.1 Kritéria výběru projektu zlepšování .....	44

4.1.1	Analýza podílů projektů na tržbách .....	45
4.1.2	Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů .....	46
4.2	Určení projektu pro zlepšení.....	47
4.3	Informace o projektu COL2 PAG .....	48
4.3.1	Layout výrobní linky COL2 PAG .....	48
4.3.2	Sběr dat COL2PAG.....	49
4.4	Paretova analýza vad projektu COL2PAG .....	50
4.5	Řešení problémů vady 130 .....	51
4.5.1	Rozbor vady 130 .....	51
4.5.2	Návrh opatření pro vadu 130.....	53
4.5.3	Realizace a účinnost opatření pro vadu 130.....	54
4.6	Řešení problémů vady 150 .....	55
4.6.1	Rozbor vady 150 .....	55
4.6.2	Návrh opatření pro vadu 150.....	57
4.6.3	Realizace a účinnost opatření pro vadu 150.....	58
4.7	Celkové zhodnocení projektu zlepšení.....	59
5.	ZÁVĚR .....	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	64
	SEZNAM ZKRATEK.....	67
	PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE	
	SEZNAM PŘÍLOH	
	PŘÍLOHY	

## 1. ÚVOD

Celou historii lidstva provází pokrok, inovace a zlepšování. V posledních sto letech se toto tempo pokroku přímo dramaticky zrychlilo. Inovace a zlepšování jsou dnes nutností k přežití všech organizací, působících v globálním ekonomickém systému. Stejně tak se důraz na kvalitu produktů a služeb stále více považuje nejen za konkurenční výhodu, ale jako samozřejmost a morální odpovědnost podniků ke všem spotřebitelům. V době velké globální konkurence znamená důraz na kvalitu především spokojenějšího zákazníka a vyšší produktivitu. Zlepšování kvality, jako například snížení výskytu vad, resp. zamezení vzniku vad, je tedy přirozený trend, jakožto i nástroj managementu organizací k trvalému snižování nákladů, a tím dosažení potřebného profitu firem pro svůj další rozvoj.

Automobilový průmysl se řadí k dynamicky se rozvíjejícím průmyslovým odvětvím a oblast kvality je nedílným bodem všech strategií nejen finálních výrobců vozů, ale také firem působících v dodavatelském řetězci. S celkem 8,8 miliony přímých pracovních míst tvoří dnes automobilky a jejich dodavatelé 15 % světového HDP. Po masové výrobě ve 20. letech a "štíhlé výrobě" v 80. letech se začíná prosazovat nový trend v automobilovém průmyslu, kdy se dodavatelé stávají motorem růstu celého odvětví. Dodavatelské firmy v automobilovém řetězci neustále zlepšují a inovují své produkty, snaží se překonat zdánlivě nedosažitelné hranice technických možností s prioritou bezpečnosti a kvality svých produktů.

Téma této diplomové práce je zlepšování kvality s důrazem na vyvolaný pozitivní ekonomický efekt ve firmě působící v automobilovém průmyslu. Toto téma lze požadovat za aktuální, které je zcela s požadavky dnešní doby.

Konkrétním cílem této diplomové práce je na základě analýzy zvolit nejvhodnější výrobovou skupinu pro zlepšování, snížit výskyt vad s využitím moderních nástrojů kvality, prokázat snížení nákladů na nekvalitu, a tím prokázat pozitivní ekonomický efekt pro celé hospodaření dané firmy.

Pro dosažení tohoto cíle je nejprve nutné zpracovat teoretickou část, která obsahuje základní teoretická východiska v oblasti managementu kvality a zlepšování, včetně specifických požadavků v automobilovém průmyslu. Na teoretickou část navazuje část aplikační, která se již zabývá konkrétním řešením problémů ve vybrané firmě působící v automobilovém průmyslu, včetně návrhů opatření. Aplikační část je tedy zaměřená na představení samotné firmy, na určení vhodného projektu zlepšování, jehož součástí je úvodní analýza nákladů na nekvalitu a rozbor vad, následuje návrh a stanovení vhodných opatření pro zamezení výskytu vad, včetně hodnocení účinnosti po realizaci, a končená analýza výsledků

po zlepšení. Při zpracování aplikační části jsou využity poznatky z teoretické části této diplomové práce. V závěru budou shrnuty výsledky aplikační části, přínosy zlepšování kvality, stejně tak jako autorovy návrhy a doporučení ke zlepšení.

## 2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRO MANAGEMENT KVALITY A ZLEPŠOVÁNÍ

### 2.1 Definice kvality

Tato diplomová práce je zaměřená na oblast zlepšování kvality s navazujícím pozitivním ekonomickým efektem ve firmě působící v automobilovém průmyslu. První předpoklad pro úspěšné zpracování této diplomové práce je definování samotného pojmu kvalita. Existuje mnoho vysvětlení pojmů kvalita, dle Blecharze (2011) jsou to například, že kvalita znamená, že se vrací zákazník a nikoliv výrobek, nebo že kvalita je způsobilost pro užívání.

Kvalita je také subjektivně vnímána. Každý jedinec vnímá kvalitu dle svých preferencí. Basu (2004) vysvětlil toto individuální vnímání kvality již na dávném indiánském příběhu, kdy si tři slepí muži měli „osahat“ slona a popsat ho. První slepý muž popsal slona jako svižný větrák, protože ho slon při zkoumání ovíval vzduchem pohybem svých uší. Druhý slepý muž popsal slona jako drsný sloup a třetí slepý muž tvrdil, že slon je velký silný bič. Každý z těchto slepých mužů vnímal slona úplně jinak. Kvalita tedy závisí na individuálních preferencích a očekávání jednotlivých uživatelů.

Jako univerzálně uznávaná definice je odborníky z oblasti řízení kvality považována definice dle mezinárodní normy ISO 9000 ve znění: „Kvalita (jakost) je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků“ (ISO 9000, 2006). Pro pochopení této definice je ještě nutné rozvinout slovo „inherentní“. „Inherentní znak je takový znak, který vytváří podstatu daného produktu, podmiňuje funkci, pro kterou byl navržen“ (Blecharz, 2011, s. 9). Inherentní charakteristika (rozlišující vlastnost) se týká jak samotných výrobků, stejně tak i služeb. Například u výrobků to mohou být funkční vlastnosti, estetické či ergonomické vlastnosti nebo vlastní spolehlivost výrobku, naopak u služeb se dá považovat za inherentní charakteristiku například zdvořilost, vstřícnost či ochota (Veber, 2007). Dle ryze statistického pohledu je kvalita „šíře variability měřeného znaku“ (Ryan, 2011, s. 4). Doplníme-li tuto mezinárodní definici o individuální preference uživatelů, a tedy i individuálně vnímané inherentní znaky, lze brát definici kvality za uchopitelnou a srozumitelnou pro všechny účastníky trhu, čímž se pojem kvalita dostává do strategií jednotlivých podniků.

## 2.2 Systémy managementu kvality

V předchozí kapitole byl vysvětlen pojem kvality. Aby bylo možné s kvalitou dále pracovat, a aby se kvalita rozvíjela a účinně řídila, vznikaly postupně systémy řízení kvality, které jsou předmětem této kapitoly.

### 2.2.1 Historie řízení kvality

Sukhija (2009) popisuje, že historie řízení kvality nezačíná teprve s rozvojem výroby, jak se zřejmě většina domnívá, ale sahá již ke starověku a středověku a prolíná všemi kulturami. Již v zákoníku staré Mezopotámie byly klausule o odpovědnosti, například, že pokud se zřítí dům, který stavitel postavil s nevhodnou konstrukcí, a zabije majitele, může být tento stavitel potrestán smrtí. Ve středověku ještě stanovovala kvalitu produkce pravidla řemeslnických cechů, ale v následných stoletích se již začíná angažovat stát. Kupříkladu v Anglii v roce 1887 bylo rozhodnuto, na podporu rozvoje a výroby, že každý importovaný produkt musí nést značku původu země, dnes známou jako „Made in“. Kvalita, a její řízení, se začala prosazovat do všech oblastí, například i vinařství. V roce 1897 došlo k určení mezinárodních standardů původu výrobku a v roce 1908 v Ženevě k uzákonění první definice vína. Důvodem bylo, že docházelo k řadě podvodů, kdy byl světový trh zaplaven různými druhy nápojů označovaných jako víno (Spejchalová, 2012).

Následné dvacáté století lze již charakterizovat jako posun od kontroly kvality ke komplexnímu řízení kvality, respektive posun od vyhledávání nedostatků k průběžnému zlepšování. Zájem o kvalitu souvisí s dramatickým rozvojem hromadné výroby a téměř úplnému zániku řemeslných výrob, a tedy individuální odpovědnosti za kvalitu výrobku. Nastává dělba práce, kdy přímý výrobce (dělník) ztrácí kontakt s finálním zákazníkem. V průběhu druhé světové války dochází k rozvoji sledování a měření parametrů a k rozmachu metod statistického vyhodnocování. V poválečném období začíná vznikat převís nabídky nad poptávkou a kvalita se začíná vnímat komplexněji. Pohled na kvalitu zahrnuje požadavky na úspornost, pěkný vzhled a zajištění kvality ve všech vývojových a výrobních fázích. S těmito prvními myšlenkami komplexního vnímání kvality přicházejí jako první Japonci (Spejchalová, 2012).

Nedávná minulost a současnost je vnímána jako moderní řízení kvality. V roce 1987 jsou poprvé přijaty mezinárodní normy ISO řady 9000, paralelně k tomu se rozvíjí myšlenky Total

Quality Managementu (TQM). Kvalita se posouvá do roviny prevence a stává se předpokladem podnikatelské úspěšnosti (Nenadál, 2002).

### **2.2.2 Přístupy k managementu kvality**

Management kvality, neboli řízení kvality, je v současné době významný nástroj pro prevenci vad či nedostatků, pro snižování počtu reklamací a jejich rychlému vyřízení, ale hlavně jako nástroj pro neustálé zlepšování, které v konečné fázi vede k vyššímu uspokojení zákazníků, což se promítne ve formě vyšších obrátů firem. Management kvality je nutná součást celkového managementu organizace související s kvalitou a jejím zabezpečováním (Spejchalová, 2012). Dle Chaloupky (2008) je systém managementu kvality, systém prevencí a kontrol, aby se neposílaly interní vady a problémy zákazníkům, kteří firmu „živí“.

Blecharz (2011) tvrdí, že základními stavebními prvky každého managementu kvality jsou zapojení a příkladná úloha managementu, systém managementu kvality, nástroje a techniky kvality. Dle Basu (2004) jsou systémy řízení kvality založené na třech dimenzích, a to:

- kvalita výrobku - zajišťující splnění specifikací výrobků,
- organizační kvalita - zajišťující udržitelnou kulturu podporující kvalitu,
- kvalita procesu - zajišťující shodu a kvalitu v čase (spolehlivost).

V zásadě jsou v praxi uplatňovány tři základní způsoby, a to:

- ryze vlastní přístup – tento přístup je uplatňován u velkých firem na bázi vlastních podnikových standardů, které systémy propracovávaly sbíranými zkušenostmi a praxí. Tento systém se dá přirovnat k přístupům TQM,
- systémy na bázi standardů – nejznámější standardy jsou dle norem ISO řady 9000. Tento systém je nejvíce uplatňován v Evropě,
- systémy na bázi TQM – vychází z japonského nebo amerického TQM a v poslední době dle evropského modelu excelence EFQM (European Foundation for Quality Management). TQM (Total Quality Management) je překládán jako komplexní řízení kvality a nemá podobu norem (Nenadál, 2002).

V praxi se tyto systémy prolínají a doplňují. V automobilovém průmyslu, na který je tato diplomová práce zaměřena, se vyžaduje systém dle normy ISO TS 16949, přičemž každý výrobce vozů má ještě své systémy a požadavky, které musí dodavatel také plnit. Jedná se tedy o kombinovaný přístup systémů na bázi standardů s vlastními systémy velkých firem,

v tomto případě výrobců osobních vozů. Proto bude tomuto přístupu, z výše uvedených, věnováno nejvíce pozornosti.

### **2.2.3 Přístupy k managementu kvality na bázi standardů ISO TS 16949**

Normy ISO jsou mezinárodní normy, což indikuje právě zkratka ISO (International Organization for Standardization). Česká republika je členem ISO skupiny a přejímá tyto normy do své normalizační soustavy pod zkratkou ČSN.

Existuje celá řada norem ISO zaměřených na různé oblasti. Normy ISO pro management kvality mají číselné označení pomocí řady 9000. První řada 9000 je zaměřena na úvod do problematiky a filozofii řízení kvality. Nejznámější norma je ISO 9001, která již specifikuje kritéria a samotné požadavky na systém managementu kvality. Další mezinárodní normou v oblasti kvality je ISO 9004, která dává metodický materiál pro další zlepšování. Následné normy ISO řady 10 000 slouží k podpoře, případně k rozšíření systému jakosti. Specificky zaměřená norma je mezinárodní ISO TS 16949, která stanovuje požadavky na systém managementu kvality výrobců dílů pro automobilový průmysl, jejichž základem jsou požadavky ISO 9001 v plném rozsahu, doplněné zvláštními požadavky na systém managementu kvality pro výrobce automobilů a jejich dílů (Veber, 2007).

Jak již bylo řečeno, norma ISO TS 16949 obsahuje plné znění normy ISO 9001, které doplňuje o dodatečné požadavky automobilového průmyslu, zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování. Základním principem normy ISO 9001, a rovněž ISO TS 16949, je vlastně stanovení jednoduché zásady, kdy vedení firmy stanoví své cíle a plány v oblasti kvality své produkce a tyto jsou postupně pomocí nastavených procesů realizovány, přičemž účinnost těchto procesů je měřena a monitorována, aby organizace mohla přijmout účinná opatření na změnu. Norma se zabývá principy řízení dokumentace, lidských zdrojů, infrastruktury, zavádí procesy komunikace se zákazníky, hodnocení dodavatelů, měření výkonnosti procesů a také interní audity za účelem získání zpětné vazby. Pokud má automobilka tuto normu zavedenu, jejím požadavkům musí vyhovět také každý její dodavatel, je tedy uplatnitelná v celém dodavatelském řetězci automobilového průmyslu a klade důraz na subdodavatele 2. a 3. stupně. Tato norma, podobně jako ostatní technické normy, definuje přesně daný standard a vyžaduje následnou certifikaci zavedeného systému řízení (zavedených procesů) v organizacích automobilového průmyslu. Výsledkem je certifikát a

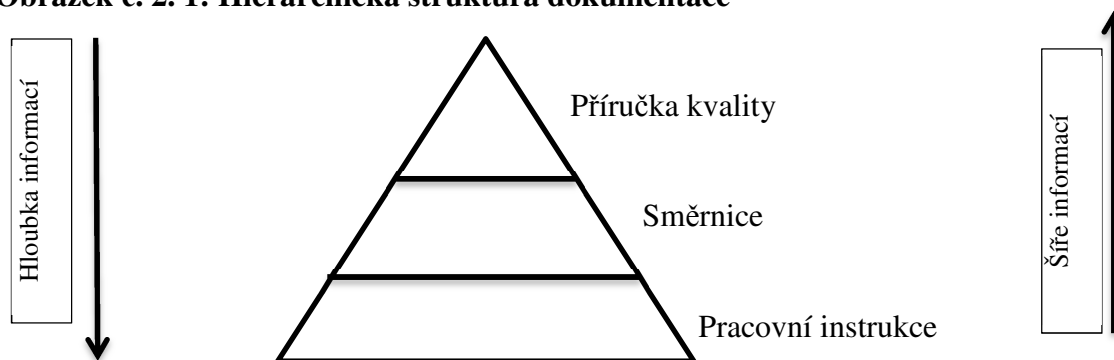


nutnost plnění požadavků této normy také pro celý dodavatelský řetězec. Struktura normy ISO TS 16949 rozšiřuje požadavky ISO 9001, která je členěna do osmi kapitol, a to:

- 1. Předmět normy.
- 2. Normativní odkazy.
- 3. Termíny a definice.
- 4. Systém managementu kvality.
- 5. Odpovědnost managementu.
- 6. Management zdrojů.
- 7. Realizace produktu.
- 8. Měření, analýza a zlepšování.

Samotné požadavky na systém managementu kvality začínají od čtvrté kapitoly tedy kapitoly nazvané „systém managementu kvality“. Tato kapitola již stanovuje konkrétní požadavky na systém. Jsou v ní požadavky na proces, na procesní řízení a věnuje se také dokumentaci systému kvality. Dokumentace systému kvality bývá většinou tří vrstvá, nejlépe znázorněna na obrázku č.: 2.1 Hierarchická struktura dokumentace.

**Obrázek č. 2. 1: Hierarchická struktura dokumentace**



**Zdroj: Blecharz, 2011, s. 29.**

Pátá část normy (odpovědnost vedení) je velmi významným prvkem. Angažovanost a ochota vedení organizací při zavádění, implementaci a neustálém zlepšování systémů řízení kvality. James W. Collins (2006) tvrdí, že: „Vrcholové vedení má prokazovat znalost a používání osmi zásad managementu kvality, které jsou uvedeny v ISO 9001 a ISO 9004 a postupně je uplatňovat v celé organizaci“ (Collins, 2006, s. 9). Tyto zásady jsou následující:

- zaměření na zákazníka,

- vedení a řízení zaměstnanců,
- zapojení zaměstnanců,
- procesní přístup,
- systémový přístup k managementu,
- neustálé zlepšování,
- přístup k rozhodování zakládající se na faktech,
- vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy.

Odpovědnost a úloha vedení je jeden ze základních stavebních kamenů moderního řízení kvality. Vrcholové vedení proto musí jako první stanovit svou politiku kvality, což představuje deklaraci postojů dané firmy ke kvalitě. Nesmí se jednat o pouhé prohlášení, ale tak jako všechny důležité politiky, se i tato politika kvality musí denně aplikovat. Ze samotné politiky kvality si pak organizace stanoví své cíle kvality (Nenadál, 2002).

Šestá část normy (management zdrojů) pojednává o zabezpečení zdrojů. Zabezpečení zdrojů je důležitým respektive nezbytným prvkem kvality výstupů organizace.

Sedmá kapitola (realizace produktu) již klade požadavky na samotné procesy související s realizací produktu. Jsou v ní identifikovány podmínky pro procesy vztahující se k zákazníkovi, pro předvýrobní, výrobní i povýrobní etapy realizace produktu.

Osmá kapitola (měření, analýza a zlepšování) je specifikace, jak procesy a produkty měřit, jak analyzovat získané data, jak srovnat nápravu a jak neustále své procesy a produkty zlepšovat (ISO 9001, 2010).

#### **2.2.4 Zákaznické požadavky v automobilovém průmyslu**

Jak již bylo řečeno, typickým přístupem k managementu kvality v oblasti dodavatelů v automobilovém řetězci, je kombinovaný přístup na základě norem (v tomto případě dle ISO TS 16949) a specifických zákaznických požadavků. Někteří výrobci vozů se sdružují a požadují své požadavky pod mezinárodní značkou IATF (International Automotive Task Force). IATF je "ad hoc" skupina automobilových výrobců a jejich obchodní sdružení, se záměrem poskytovat lepší kvalitní produkty pro automobilový průmysl a zákazníkům po celém světě. IATF chce vytvořit konsensus, pokud jde o mezinárodní požadavky na systém řízení kvality, a to především pro přímé dodavatele zúčastněných společností v automobilovém řetězci včetně služeb. Dále IATF usiluje o vytvoření zásad a postupů pro

společné třetí strany (auditorské), aby byl zajištěn soulad po celém světě. IATF si klade za cíl poskytovat odpovídající vzdělání a podporu ISO TS 16949 a požadavků sdružených výrobců vozů. Členové IATF jsou následující výrobci automobilů: BMW Group, Chrysler Group, Daimler AG, Fiat Group Automobile, Ford Motor Company, General Motors Company, PSA Peugeot Citroën, Renault SA, Volkswagen AG a výrobci vozidel příslušných obchodních sdružení - AIAG (US ), ANFIA ( Itálie ), FIEV ( Francie ), SMMT (UK) a VDA Německo (IATF, 2014).

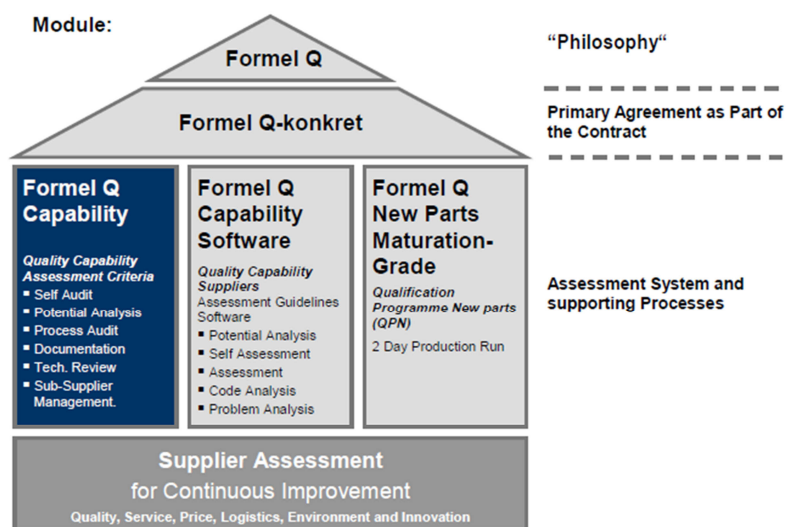
Výrobci sdružení pod výše uvedenou zkratkou IATF publikují své požadavky na internetovém portálu a jedná se o specifické požadavky doplňující normu ISO TS 16949. Mimo tyto systémové požadavky pak mají i své konkrétní požadavky a normy dle jednotlivých výrobních oblastí.

Pro potřeby této diplomové práce lze uvést jako příklad požadavky německého koncernu Volkswagen, který své požadavky popsal v příručce Formel Q, což představuje „Quality Capability Suppliers Assessment Guidelines“. Vzhledem k právní ochraně Formel Q a jejího využití, distribuci a zveřejnění pouze pro evidované dodavatele skupiny Volksgawen AG je možné publikovat pouze hrubý obsah těchto požadavků. Formel Q je rozdělen do následujících kapitol:

- Samo-audit dodavatelů.
- Analýza potenciálů.
- Audit procesů, výrobků.
- Důležitá dokumentace.
- Technické review s dodavateli.
- Management sub-dodavatelů.

Jednotlivé kapitoly pak specifikují přesné požadavky včetně dokumentace a záznamů k jednotlivým činnostem (Volkswagen, 2012). Filozofii celého principu Formel Q lze modulárně zobrazit na obrázku č. 2.2: Model Formel Q.

**Obrázek č. 2.2: Model Formel Q**



**Zdroj: Volkswagen, 2012, s. 6.**

Druhý příklad zákaznických požadavků, pro potřeby této diplomové práce, je od korejských výrobců vozů Hyundai a KIA. Hyundai a KIA se stávají stále významnějšími hráči v globálním měřítku v oblasti automobilového průmyslu. Tito výrobci nejsou sdruženi v IATF a ani nevyžadují splnění požadavků dle normy ISO TS 16949. Filozofie těchto výrobců se blíží neformálnímu managementu kvality dle koncepce TQM. Koncepce TQM má základ v učení „otců“ kvality A. Feigeunbauma, E. Deminga, J. Jurana a K. Ishikawy, kteří byli jedněmi ze strůjců japonského zázraku. Jednotlivé písmena ve zkratce TQM lze vysvětlit následovně: T – Total, komplexní, úplné (každý pracovník se podílí na výrobě dokonalého produktu, žádná činnost není vynechána), Q – Quality, kvalita v nejširším významu (bezporuchovost, plnění požadavků, stabilita, kvalita produktů, procesů, zdrojů atd.), M – management, řízení chápáno jak z pohledu strategického, taktického a operativního, tak z pohledu manažerských aktivit (Nenadál, 2002).

Na bázi této koncepce stanovili jihokorejští výrobci Hyundai a KIA své požadavky. Ty jsou formulovány v „Global 5 Star“. Global 5 Star je systém, který hodnotí, jak samotné výrobní závody Hyundai a Kia, tak i jejich dodavatele. Jak už vyplývá ze samotného názvu, je hodnocení formou hvězd, přičemž 5 hvězd (5 star) je maximum. Systém Global 5 Star je rozdělený na dvě oblasti (kvality a dodávky), přičemž každá oblast má váhu maximálně 100 bodů.

První oblast je nazvána Quality 5 star a je dále dělena do tří podoblastí. První z nich je oblast systému řízení kvality s maximálním dosažením padesát bodů, přičemž za implementaci

této oblasti není odpovědné oddělení kvality, jak je tomu po většinou zvykem u evropských automobilek, ale tým vývoje výrobku tzv. Parts Development“. Tento tým odpovídá za jednotlivé dodavatele. Druhou oblastí je oblast In-line PPM s hodnotou maximálně 17 bodů, při dosažení stanoveného cíle. In-Line PPM je hodnocení neshodných dílů nalezených interně, a to formou přepočtu parts per milion (PPM). Třetí oblastí jsou reklamace z pole, tzn. reklamace od finálních uživatelů vozů, a to také formou hodnocení PPM. Za tuto oblast je maximální dosažení 23 bodů. Opět je zřejmý rozdíl oproti evropským automobilkám, zejména v tom, že všechny cíle zahrnují spolupráci finálního výrobce a jednotlivých dodavatelů. Oblast kvality je tedy hodnocena za systém (max. 50 bodů), za In-line PPM (max. 27 bodů) a za reklamace z pole formou PPM (max. 23 bodů), což dává dohromady 100 bodů.

Druhou oblastí z Global 5 star systému je oblast dodávek, tzv. Delivery 5 star, evaluována také maximálně sto body. V této oblasti jsou tři kritéria, přičemž první kritérium je zastavení (omezení) montážní linky a je za 70 bodů. Druhé a třetí kritérium má shodně po 15 bodech a souvisí se změnami plánu kvůli dodávkovým problémům. Opět i tato oblast dodávek zahrnuje jak samotného výrobce aut, stejně tak jako jeho dodavatele.

Hodnocení dle Global 5 star zahrnuje také možnost snížení dosažených bodů. Důvodem je, že první dvě hlavní oblasti jsou samo-hodnocení jednotlivých výrobních závodů. Třetí oblast, tedy srážení bodů, provádí pouze centrála, konkrétně oddělení kvality a zlepšování. Hodnocení první a druhé oblasti lze snížit o maximálně 15 bodů (Hyundai, Kia, 2014). Pro jednoduchost je hodnocení zobrazeno na obrázku č. 2.3: Bodové hodnocení Glogal 5 star.

**Obrázek č. 2.3: Bodové hodnocení Glogal 5 star**

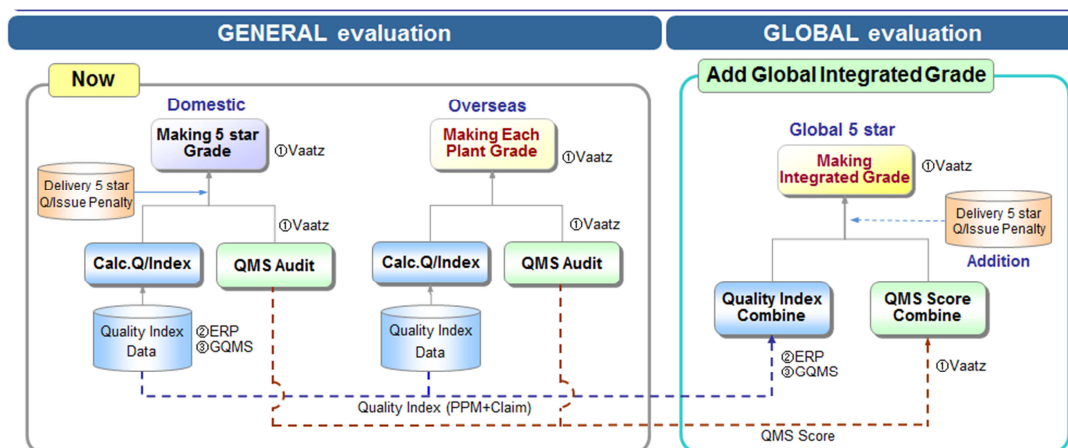
Kvalita	Max. bodů	Dodávky	Max. bodů	Sražené body
Systém řízení kvality	50	Omezení linky	70	
In-line PPM	27	Změna pořadí aut	15	
Reklamace z pole	23	Změna plánu	15	
<b>Celkem kvalita</b>	100	<b>Celkem dodávky</b>	100	Max. – 15

**Zdroj: Autor.**

Obecně lze konstatovat, že metodika dle Global 5 Star systému je pro evropské myšlení o kvalitě vzdálenější, než-li je metodika dle ISO norem a specifických doplňkových požadavků. Předpokládá vlastní proaktivní přístup ke kvalitě, zaměřený do všech oblastí organizace, avšak bez očekávaných specifikací. Nespornou výhodou systému dle jihokorejské metodiky Global 5 star je aktivní zapojení dodavatelů, po kterých není přímo vyžadována žádná certifikace, ale kvalitou a dodávkovou disciplínou se nedílně podílí na celkovém výsledku

finálních montážních závodů, které pak mohou ovlivnit rozhodnutí centrály, který z dodavatelů se bude podílet na nových projektech. Zobrazení Global 5 star systému představuje obrázek č. 2.4: Global 5 Star systém

**Obrázek č. 2.4: Global 5 Star systém**



**Zdroj: Hyundai, 2013, s. 30.**

## 2.3 Nástroje kvality

Existuje celá řada nástrojů využívaných ve všech moderních přístupech k managementu kvality. Tyto nástroje jsou také součástí zlepšovacích metod. Kaoru Ishikawa definoval již v roce 1976 sedm základních nástrojů kvality, a to: sběr a záznam dat, histogram, Paretův diagram, korelační diagram, regulační diagram, diagram příčin a důsledků, vývojový diagram. Mimo těchto sedmi základních nástrojů kvality existují i další nástroje kvality, některé z nich jsou přiřazovány jako sedm nových nástrojů kvality (Ryan, 2011).

### 2.3.1 Sběr a záznam dat

Účelem sběru dat, a k tomu sloužící kontrolní tabulky a formuláře, je získat kvantitativní informaci o něčem. Zpravidla o „něčem“, kde se vyskytuje problém. Nejčastější využití tohoto nástroje je tak zvaná kontrolní tabulka výskytu vad, což pomáhá organizovat a standardizovat sběr dat. První kontrolní tabulku lze použít například na kvantifikaci vad zjištěných při výstupní kontrole, kdy se do jednoduchého formuláře zapisují, jaké vady se v daném období u daných inspektorů kvality vyskytly. Tuto kontrolní tabulku lze nazvat kontrolní tabulkou výskytu vad. Další kontrolní tabulkou je kontrolní tabulka s rozdělením

pravděpodobnosti procesu. Zde se již předpokládá alespoň minimální znalost teorie pravděpodobnosti a statistiky. Tato tabulka totiž zobrazuje i histogram (Okes, 2009).

### **2.3.2 Histogram**

Histogram je sloupcový graf četnosti, přičemž na svislou osu se vynáší četnost a na vodorovnou osu se zaznamenávají naměřené hodnoty. Histogram je grafické znázornění distribuce (rozdělení) dat pomocí sloupcového grafu se sloupci stejné šířky, vyjadřující šířku intervalů (tříd), přičemž výška sloupců vyjadřuje četnost sledované veličiny v daném intervalu. Je důležité zvolit správnou šířku intervalu, neboť nesprávná šířka intervalu může snížit informační hodnotu diagramu. Existuje několik typů rozdělení pravděpodobnosti, nejčastěji vyskytující se pro využití tohoto nástroje, je normální rozdělení. Pokud má histogram odlišný průběh, např. asymetrický tvar, působí na proces abnormální vlivy a nelze proces považovat za stabilní (Blecharz, 2011). Dle Chaloupky (2008) je histogram základem kvality, protože zviditelňuje hlavního „nepřítele“ kvality, a to proměnlivost. Chaloupka (2008) histogram nazývá „srdcem kvality“.

### **2.3.3 Paretův diagram**

Paretova analýza dostala své jméno po italském ekonomovi Vilfredu Paretovi, avšak byl to J.M. Juran, kdo tuto metodu začal využívat v průmyslu (Ryan, 2011). Původní princip této analýzy je známé pravidlo 80/20 což znamená, že 80% majetku (bohatství) je drženo ve vlastnictvích pouze 20% lidí. V oblasti kvality lze tento princip využít ve formě Paretova diagramu, jenž slouží k analýze atributivních charakteristik kvality. Jako typický příklad se uvádí sledování výskytu jednotlivých jevů, nejčastěji počty vad. Paretův zákon pak vyjadřuje, že 20% vad způsobuje celkem 80% výskytu všech vad. Při konstrukci Paretova diagramu se položky výskytu seřadí v tabulce sestupně dle četnosti výskytu, následně se do dalšího sloupce vypočte kumulovaná četnost výskytu. Následuje vynesení uvedené proměnné do grafu, kde na svislé ose je četnost výskytu a na vodorovné ose sestupně seřazeny jednotlivé položky. Jako další krok je vynesení Lorenzové čáry, jejíž vrchole představují kumulované součty. Po tomto grafickém znázornění již nastává analytická část, a to je určení důležitých položek. K tomu existuje několik postupů, jako první se většinou hledá bod zlomu na Lorenzové čáře, tj. místo kde se stoupání křivky prudce snižuje. Položky nalevo od bodu zlomu jsou ty důležité. Druhý způsob je, že na vodorovné ose se vezme 20 až 30% položek a

ty se považují za důležité. Poslední způsob je na bázi matematického propočtu, kdy se celkový počet výskytů všech položek (například vad) podělí počtem typu položek (vad) a vypočte se průměrný počet vad na 1 položku, poté se porovná četnost výskytu u dané položky s průměrem (Blecharz, 2011).

#### **2.3.4 Korelační diagram**

Korelační neboli bodový diagram je v oblasti kvality významně využíván v potvrzení/nepotvrzení závislosti dvou charakteristik. V případě potvrzení závislosti pak slouží k určení typu závislosti, jako lineární, silná či slabá atd. V praxi se využívá výsledků korelačního diagramu k využití efektivnějšího (zpravidla levnějšího) způsobu regulace, popř. měření. Dvě veličiny jsou závislé, pokud spolu jejich hodnoty navzájem určitým systematickým způsobem korespondují (korelují si). Závislosti dvou náhodných veličin ve statistice řeší dvojrozměrná statistika, jejímž úkolem je popsat vhodným způsobem vzájemný vztah obou veličin a kvantifikovat ho pomocí určitých parametrů – koeficientů (Ryan, 2011).

Při sestavování se postupuje tak, že na osu x se vynáší nezávislá proměnná a na ose y pak závislá proměnná, vynesení grafu pak znázorňuje jistý druh asociace. Je důležité si uvědomit, že vypovídající schopnost bodového diagramu může být významně ovlivněna volbou měřítek na obou osách. Před vyslovením závěru z analýzy bodového diagramu je vždy žádoucí pečlivě analyzovat stupnice hodnot na jednotlivých osách. Dále může nastat případ, že body v grafu se seřadí do nějaké závislosti náhodou, anebo je mezi proměnnými zprostředkovaný vztah, proto je nutné pro interpretaci využívat i zdravý úsudek. Závislosti pak lze popsat i matematickými funkcemi, například lineární, kvadratická, hyperbolická, logaritmická či exponenciální (Plura, 2001).

#### **2.3.5 Regulační diagram**

Regulační diagramy slouží pro regulaci procesů s normálním rozdělením pravděpodobnosti, tudíž je nezbytné před využitím tohoto nástroje pochopit principy histogramů. Důležité pro pochopení tohoto nástroje je i samotné slovo „regulace“, které bývá chybně překládáno jako „kontrola“. Kontrola totiž pouze pozoruje a regulace zasahuje (Chaloupka, 2008).

Regulační diagram je vlastně průběhový diagram s horní a dolní regulační mezí, které jsou nakresleny na obě strany od průměrné hodnoty procesu. Regulační meze jsou většinou



umístěny ve vzdálenosti  $\pm 3$  sigma od střední hodnoty procesu. Regulační diagram je grafické znázornění variability procesu v čase a identifikuje v zásadě dva stavy procesu, proces pod kontrolou a proces mimo kontrolu (Plura, 2001).

Existují dva základní typy regulačních diagramů, první z nich je variabilní regulační diagram využívaný pro regulaci individuálních měřitelných charakteristik a druhý typ je atributivní regulační diagram pro atributní znaky s výsledkem ano – ne. Základní postup pro sestavení regulačních diagramů je následující. První předpoklad je vybrat charakteristiku, která má být regulována. Doporučená metoda pro výběr je Paretova analýza, kdy se stanoví charakteristika s nejvyšším výskytem neshod. Dalším krokem je rozhodnutí, jestli se bude používat regulační diagram pro variabilní nebo atributivní proměnné. Následuje zvolení vzorků pro měření, u variabilních charakteristik je velikost vzorků 4 až 5 dostačující, u atributivních charakteristik se využívá množství 50 až 250. Pak už probírá samotný sběr dat, buďto automaticky nebo manuálně, a výpočet směrodatné odchylky, horní a dolní regulačních mezí. Poslední fáze je fáze uživatelská, kdy se zaznamenávají měřené hodnoty a interpretuje se výsledek, tedy proces pod kontrolou – hodnoty uvnitř regulačních mezí a proces mimo kontrolu - hodnoty vně regulační meze (Basu, 2004).

### **2.3.6 Diagram příčin a důsledků**

Diagram příčin a důsledků, neboli Ishikawa diagram, pojmenovaný po svém zakladateli Kaoru Ishikawovi, slouží k odhalení samotné příčiny problému. I tento nástroj jakosti je obvykle používán v týmu, kdy jsou pomocí brainstormingu generovány všechny možné, i málo pravděpodobné, příčiny problému, který je řešený. Aplikace diagramu příčin a následku často přináší náměty, které vedou k novým, nekonvenčním řešením (Ryan, 2011).

Diagram příčin a důsledků bývá také nazýván jako rybí kost. Název rybí kost je odvozen od samotného vzhledu diagramu, který připomíná rybí kost. Postup implementace rybí kosti je, že do „hlavy“ ryby se vepíše důsledek, tedy jev výsledný. Hlavní kosti neboli žebra, představují hlavní skupiny příčin, nejčastěji tvoří tuto skupinu příčiny pojmenované 6M, kdy jednotlivé „M“ představují: Methods - metody, Material - materiál, Man – člověk, Machine – stroje, Measurement – měření, Mother Nature – prostředí. Další „kosti“ jsou podskupiny výše uvedených skupin, tzn., že příčiny mají své další pod-příčiny. Dekompozice příčin na "příčiny příčin" by měla být prováděna tak dlouho, dokud se neodhalí všechny kořenové příčiny následku. Za kořenové příčiny lze považovat konkrétní možné příčiny následku, které již není potřeba dále dekomponovat, a na jejichž odstranění již lze navrhnout konkrétní nápravná nebo

preventivní opatření. Tyto pod-příčiny se většinou zjišťují otázkou „Proč?“ a to nejméně 3x a maximálně 5x. Na třetí až páté podúrovni se pak většinou mohou vyskytovat kořenové příčiny, které je třeba eliminovat (Plura, 2001).

### **2.3.7 Vývojový diagram**

Vývojové diagramy jsou grafickou pomůckou, která může významně usnadnit pochopení procesů ve firmách (samozřejmě nejen výrobních) a současně může být i součástí dokumentace (pracovní postupy, procedury). Dle Okese (2009) je zmapování procesu důležitým bodem v celém procesu analýzy a řešení problémů. Vysvětlení podává, že vše co provádíme je vlastně proces. Vývojový diagram je vhodným nástrojem zejména pro analýzu procesu, jeho jednotlivých kroků a rozhodovacích uzlů, pro identifikaci oblastí, kde mohou vznikat problémy, pro optimalizaci rozmístění kontrolních míst a pro identifikaci nadbytečných činností.

Pro zmapování procesů jsou doporučované přesné symboly, není to však podmínka. Symboly používané ve vývojových diagramech jsou popsány v normě ISO 5807. V této normě je seznam symbolů používaných jednak k popisu procesů, ale i pro tvorbu vývojových diagramů počítačových programů. Při sestavování vývojového diagramu je vhodné si postupně klást otázky: Co se stane nejdříve? Co má následovat? Co se děje rozhodne-li se „ano“? Co se děje rozhodne-li se „ne“? Odkud přichází výrobek? Kdo rozhoduje? Nevhodná je otázka typu „proč“, neboť odvádí pozornost od popisu procesu (programu, apod.). Je-li proces složitější, doporučuje se tvořit vývojové diagramy v týmu (Okes, 2009).

### **2.3.8 Nové nástroje kvality**

V předchozích kapitolách byly popsány základní nástroje kvality, které umožní řešení velké části problémů. Jak již bylo řečeno, tyto nástroje byly stanoveny již v roce 1976 a zcela logicky se v oblasti kvality vyvíjely další techniky a nástroje sloužící k lepšímu řízení kvality. Pokračující nástroje kvality jsou v literaturách nazývány jako nové nástroje kvality a obsahují: afinní diagram, relační diagram, stromový diagram, maticový diagram, diagram maticové analýzy dat, šipkový diagram a PDPC diagram. (Ryan, 2011). Využití těchto nástrojů je popsáno níže.

První uváděný nový nástroj kvality je afinní diagram, který je využíván pro plánování a zlepšování procesů. Uceluje a organizuje informace do určitých příbuzných kategorií a

usnadňuje tak práci s nimi. Druhý nástroj je relační diagram, který pomocí grafického znázornění ilustruje logické vazby mezi jednotlivými prvky, protože údaje a vztahy mezi posuzovanými veličinami nemusí být vždycky jednostranné, ale mohou se i vzájemně ovlivňovat. Stromový diagram rozvrstvuje postup ke stanovenému cíli od nejvyšší úrovně, tedy daného cíle, do dílčích úkolů, které je nutné udělat pro splnění daného cíle. Vzájemné vztahy velkého množství dat lze vzájemně srovnávat a uspořádat pomocí matice, k čemuž sloučí maticový diagram. Daná matice odhalí nezávislost jedné položky k ostatním nebo může sledovat závislost ke třetí skupině. Diagram maticové analýzy dat je využíván převážně v rámci průzkumu trhu pro vývoj a plánování nového výrobku nebo služby. Graficky prezentuje analýzu číselných údajů. Například hodnotí daný segment trhu a v něm porovnává různé produkty. Šipkový diagram je vlastně zakreslení jednotlivých kroků s přesnou časovou sousledností, za předpokladu, že jsou podrobně známy úkoly pro řešení nějakého problému. Diagram určí kroky a nejbližší možný termín, kdy lze dělat následující krok. Tento nástroj pomáhá určit optimální dobu nutnou pro vyřešení daného úkolu. PDPC diagram (Process Decision Program Chart) je nástroj, který řeší kritické abnormality, které mohou nastat během plnění úkolů. Stanovuje opatření pro zamezení možného vzniku dané abnormality. Při tvorbě je kladená otázka, co by se mohlo stát? Nástroj je využíván k efektivnímu naplňování projektu se stanovenými protipatřeními vycházející z procesů → problémů → prevence (Ryan, 2011).

## 2.4 Techniky kvality

Kromě samotných nástrojů kvality existuje i celá řada technik kvality, které jsou již cílově zaměřené na řešení konkrétního problému, či na předcházení daného problému.

Mezi ty nejčastěji využívané techniky patří QFD (Quality Function Deployment). Tato technika umožňuje přenos informací od zákazníka do fáze vývoje tak, aby informace nebyly zkresleny ani opomenuty. Jejím výsledkem je kombinovaný maticový diagram často nazývaný jako dům jakosti. Jako u všech matic, řádky představují vstupy a sloupce výstupy. Vstupy jsou hlas zákazníka. Diagram má 8 polí a každé z nich reprezentuje rozdílné hledisko plánovaného výrobku. Pole je nazýváno pokoj. Dům jakosti je "postaven", když jsou vyplněny všechny nezbytné vstupy a výstupy (Blecharz, 2011).

Druhou často využívanou technikou je technika DOE (Design of Experiments). Pojmem statisticky navržený experiment (DOE) označuje strategii řešení úloh pomocí vhodně navržených a vyhodnocených experimentů. DOE je účinným nástrojem optimalizace procesů

a významnou měrou jej lze využít i při návrhu nových výrobků. Princip DOE spočívá v předpokladu, že na proces nebo produkt, který má být optimalizován, působí řada vlivů. Některé z nich lze řídit, tzn. je možné je nastavit a udržovat na zvolené hodnotě a jsou nazývány faktory. Očekává se, že výstupy procesů budou v souladu s původním plánem. Měřitelné výstupy se obecně nazývají odezvy, v případě zlepšování kvality se pod odezvou chápe charakteristika kvality. Úkolem DOE je najít takovou kombinaci faktorů, aby hodnota odezvy (nebo několika odezev) byla co nejpříznivější. K tomu účelu experimentátor zkoumá odezvu v několika bodech experimentálního prostoru za uvědomění si, že se pracuje s omezenými prostředky a prozkoumání každého bodu stojí čas a peníze. Proto je důležité umístit „sondy“ v experimentálním prostoru co nejúčelněji a to umožňuje metoda DOE (Allen, 2010).

Další často využívané techniky, také v automobilovém průmyslu, jsou techniky FMEA a MSA. Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je analýza možnosti vzniku poruch a jejich důsledků. Je to pokročilá technika kvality, která má za úkol nalézt všechna možná potenciální selhání (neshody) produktu a procesu, a poté nalézt všechny možné příčiny těchto selhání. K tomu se doplní bodové hodnocení týkající se důsledků pro zákazníka, bodové hodnocení možného výskytu a bodové hodnocení šance na odhalení stávajícím systémem kontroly. Výsledný vypočtený ukazatel (součin důsledků, výskytu a odhalení) zaměřuje priority pro preventivní nápravná opatření. Tato nápravná opatření jsou zaměřena na eliminaci příčin selhání produktu nebo procesu (Blecharz, 2011).

Technika MSA (Measurement System Analysis) je vlastně ověření, že získané informace z měření jsou pravdivým obrazem toho, co se ve skutečnosti v procesu děje. Úkolem této analýzy je ověřit způsobilost daného systému měření k měření sledovaného znaku jakosti v daném výrobním nebo tolerančním rozpětí. MSA je analýza toho, zda je měření opakovatelné a reprodukovatelné. Smyslem MSA je zjistit, kolik z celkové variability způsobuje kolísání vlastního procesu a kolik způsobuje proměnlivost výsledků měření. Tento odhad vychází zásadně ze statistických výsledků opakovaných měření. Vypočítává se celá řada ukazatelů vhodnosti systému měření, z nichž nejznámější je tzv. ukazatel R&R. (anglicky repeatability and reproducibility, čili opakovatelnost a reprodukovatelnost). Výpočty se doplňují různými typy grafických analýz (Nenadál, 2002).

Další významnou technikou v oblasti zajištění kvality je poka-yoke. Poněvadž technika poka-yoke bude používána v praktické části jako hlavní metoda pro zlepšení, je této technice věnována na tomto místě hlubší pozornost. Autorem této metody je japonský odborník Shigeo Shingo, který jako první tuto metodu prezentoval v roce 1961 ve společnosti Yamada Electric.

Velmi významného uplatnění dostala tato metoda v rámci koncepce Toyoty ve své koncepci štíhlé výroby (Allen, 2010). Doslovný český překlad poka-yoke znamená „poka“ neúmyslná chyba a „yoke“ vyhnout se, lidově tedy „chybědolé“ (Blecharz, 2011, s. 63). Shingo (1986) popsal, že pro pochopení poka-yoke je důležité vzít na vědomí předpoklad poměrně vysoce vyvinutou kulturu jakosti. Poka-yoke slouží jako nástroj k zabránění konkrétní vady. Například na základě metody FMEA lze doporučit nástroj poka-yoke, proto je zcela vyloučeno použít poka-yoke jako základní stavební kámen systému managementu kvality. Základní myšlenkou poka-yoke je, že z omylů vznikají chyby. Mezi typické omyly lze zařadit: zapomenutí, zaměnění, vyměnění, nedorozumění, přehmat, špatné přečtení atd.

Dle Blecharze (2011) znamená poka-yoke v širším slova smyslu zlepšení iniciované pracovníkem, která využívá myšlenky nulových vad. Jedná se o kontrolu u zdroje, za účelem odhalení chyb v místě jejich vzniku (preventivní zabránění vadě). Dále je to 100% kontrola pro detekci, která využívá levné snímací zařízení, a v neposlední řadě to je okamžitá akce pro zastavení operace v případě, že se objeví chyba. Shingo (1986) definoval základní funkce poka-yoke vzhledem k použití pro zabránění vadám, a to: zastavení, řízení a varování. Poznání, že by se vada mohla objevit, je již prevence vzniku vady. Poznání, že se vada objevila, je již detekce vady. Princip řízení a zastavení spočívá v tom, že se stroj zastaví, když se objeví abnormalita v procesu. Při použití tohoto principu více či méně nelze vadu vyrobit a tato poka-yoke má nejvyšší účinnost. Princip varování tedy výstrahy představuje upozornění o abnormalitě, avšak defekty se mohou objevovat i nadále. Blecharz (2001) dále uvádí 5 příkladů poka-yoke zaměřených na detekci vad, aby se vadám dalo vyhnout:

- vodící čepy různé velikosti,
- detekce chyby a alarm,
- polohový (dotykový) spínač,
- počítadlo cyklů,
- kontrolní seznam.

V konečném důsledku přináší využití techniky poka-yoke méně chyb a jak lze dle výše uvedených příkladů rozpoznat, opatření poka-yoke nemusí vyžadovat žádné vysoké investice, například nasazení kontrolního seznamu činností, aby se na nic nezapomnělo, nestojí téměř nic.

## 2.5 Neustálé zlepšování

Neustálé zlepšování je v dnešní době nutnost firem pro další rozvoj a pro samotné přežití. Důraz kladený právě na zlepšování je již pevně zakořeněn také v požadavcích dle normy ISO 9001. Již v úvodních kapitolách byly definovány zásady managementu kvality a šestou zásadou efektivních systémů managementu kvality je princip nazývaný „neustálé zlepšování“. Dle Japonských teorií musí zlepšovat každý, taktéž principy TQM předpokládají dobrovolné zlepšování všemi, všude a všeho. I u těchto metod musí být používán zdravý rozum, takže bezpodmínečné zlepšování za každou cenu všeho, všemi a všude, by také mohlo danou organizaci zničit, ale vždy se najdou oblasti, kde zlepšování možné je. Zlepšovat je vhodné tam, kde to dává smysl.

Obecně by se zlepšování mělo zaměřit na vyhodnocování účinnosti a efektivity procesů. Procesy totiž mají být měřitelné a dají se pak na základě vyhodnocení čísel posoudit. Je tedy nutné rozhodovat se na základě dat, nikoli na základě pocitů. Začít by se mělo u plánů, které stanoví cílové hodnoty (Plan). Pokračovat by se mělo vlastním prováděním procesů (Do). Monitorování (ideálně ve stanovených pravidelných intervalech) skutečného stavu procesů v porovnání s cíli (Check). Na závěr může následovat již jen vlastní zlepšování (Act) což tvoří tzv. Demingův cyklus P-D-C-A (Plura, 2001).

Svozilová (2011) tvrdí, že při všech formách zlepšování je kladen důraz na management. Podnikový management má být hluboce zapojen do přípravy projektů, je nedílnou součástí projektových týmů nebo do práce projektových týmů přímo přispívá, a to ať již rozhodnutím, radou nebo informací, nebo z něj získává bezprostřední náhled do každodenních problémů v detailu, který mu dosud nebyl k dispozici. Neustálé zlepšování se dotýká také oblasti řízení lidských zdrojů, a to jak v oblasti nábory kvalifikovaných pracovníků, tak – a to zejména – v oblasti plánování, řízení a poskytování osobního rozvoje účastníků procesu. Oddělení řízení lidských zdrojů musí být do zlepšovatelských programů přímo zapojeno. Posledním, ale ne zanedbatelným hlediskem zlepšovatelských programů je vhodný motivační systém, s jehož pomocí mohou být implementace změn a jejich pozdější udržování jak akcelerovány, tak při špatném použití zcela ochromeny. Zkušenosti s přímým vyčíslením odměn podle přínosů však nemusí být vždy účinné, ve své podstatě vedou k podvědomému výběru a upřednostňování jednoduchých projektů před složitějšími a jistých, ale malých vítězství, před úvahami, které mohou být riskantní, ale možná povedou k daleko progresivnějším změnám. Přímé odměňovací metody jsou proto vhodně doplňovány nepřímými – zveřejněním úspěchů, podporou v kariérním nebo dalším kvalifikačním růstu úspěšných členů zlepšovatelských

týmů. Příprava personálu na účast ve zlepšovateľských projektových týmech a příprava obslužného personálu a přímých účastníků procesu ve fázi implementace zlepšovateľských návrhů, jsou hlavními úkoly pro oddělení řízení lidských zdrojů (Svozilová, 2011).

### 2.5.1 Kaizen

První způsob neustálého zlepšování je dle myšlenky KAIZEN. Pavelka (2010) tvrdí, že již Tomáš Baťa při své tvorbě podniku neměl v úmyslu primárně vybudovat závod, ale vybudování lidí, kteří by byli přínosnější pro tvorbu hodnoty. S tím úzce souvisí jeho další heslo, jenž znělo: "Dřinu strojům, myšlení lidem". V úzkém kontextu těchto výroků bylo již v baťovských závodech zavedeno zlepšovateľské hnutí. Obdobný systém podávání zlepšovacích návrhů je funkční v mnoha společnostech dneška. Tento princip zlepšování dnes odpovídá principům drobného zlepšovateľství nazývaného kaizen. Pojem neustálé zlepšování – kaizen je Japonský, respektive dnes již celosvětový pojem, a dá chápat jako součinnost dvou slov. „Kai“ znamená změna a „zen“ je lepší. Volně přeloženo – slovo kaizen znamená změna k lepšímu. V českých podmínkách spíše používáme ekvivalenty jako: neustálé zlepšování, zlepšovací návrhy, systém kontinuálního zlepšování atd. V kontextu chápání toto spojení lze reprodukovat jako neustálé drobné zlepšování procesů (Pavelka, 2010). Nejdůležitější principy drobného zlepšování jsou:

- zaměření na zvyšování výkonnosti procesů,
- zapojení všech zaměstnanců společnosti,
- podstatou je změna.

Mezi další principy patří zásada, že každým, byť i drobným, návrhem je nutno se zabývat. Rovněž je třeba do komplikovanějších řešení zapojit komplexní tým a využívat metodiku průmyslové moderace a facilitace. Další nutností je vytvoření organizačních předpokladů a podpory vedení, co se týká nejen aplikace zlepšení, ale i motivace pracovníků (Pavelka, 2010).

Zlepšovateľské hnutí má za hlavní úkol řešit pomocí drobných návrhů zvyšování produktivity a efektivity procesů. Do těchto procesů se zahrnují nejen výrobní činnosti, ale i administrativa, servisní a podpůrné procesy. Další z podstat je řešení například bezpečnosti, ergonomie, standardů, nebo ulehčení práce. Všeobecně lze říci, že zlepšení v konečném důsledku dělíme dle jejich přínosu na finančně vyčíslitelná a finančně nevyčíslitelná – bezpečnost a ochrana zdraví, ergonomie, environmentální management, zlepšení pracovního prostředí atd. (Pavelka, 2010).

Aby systém podávání zlepšovacích návrhů byl funkční, musí k němu mít přístup všichni zaměstnanci společnosti. Z toho vyplývá, že každý má právo a možnost podat zlepšovací návrh. S tímto je pak zacházeno většinou dle interní směrnice. Návrh je řešen ve schvalování, vyčíslení přínosů a zavedení (Pavelka, 2010). Je nutné tedy najít propojení systému neustálého zlepšování s linií pracovníků, toto propojení je zobrazeno na obrázku č.: 2.5

**Obrázek č. 2.5: Zainteresování na neustálém zlepšování**

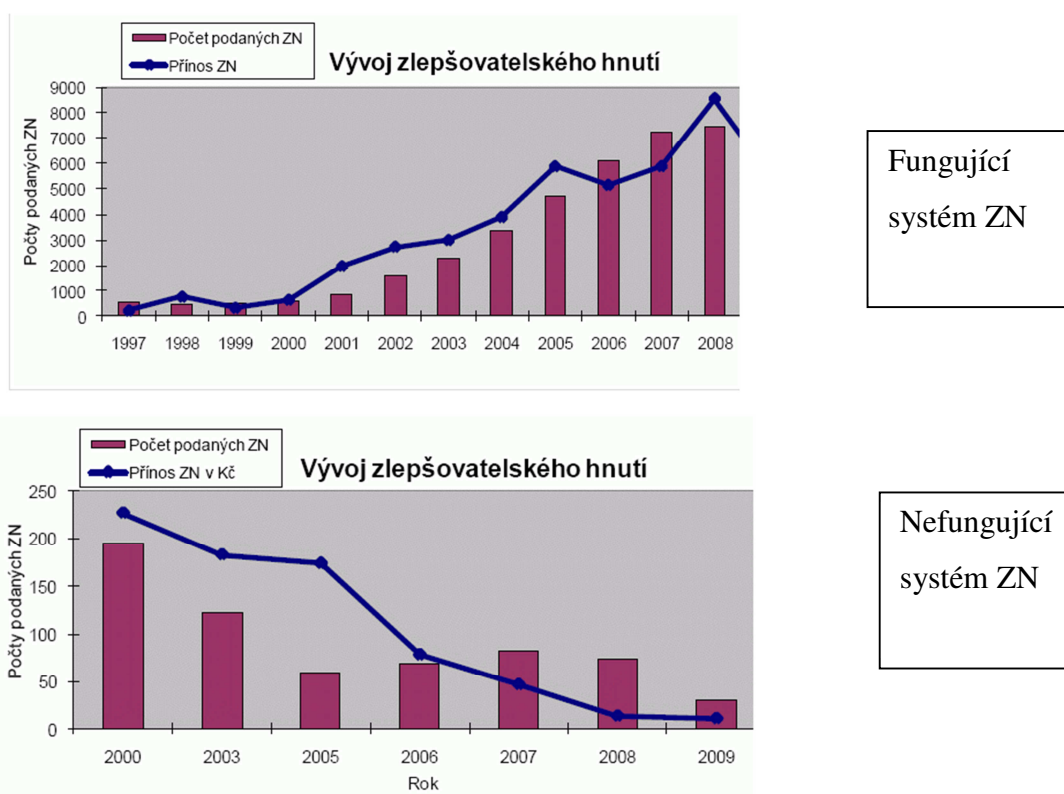


**Zdroj:** Pavelka M., *Fungování zlepšovatelského hnutí ve výrobních podnicích*. Bussinesvize [online]. 2010, [cit. 3. března 2014].

Ne každá změna znamená změnu k lepšímu, nicméně je třeba provést změnu, aby se něco zlepšilo. V tomto souvětí je uveden fakt, že je změna nutná k tomu, abychom cokoliv zlepšili, zvýšili efektivitu, produktivitu, zajistili vyšší bezpečnost nebo ergonomii pracoviště. Pro zavedení změny je třeba zvážit přínosy a náklady se změnou spojené. Tzv. kaizeny primárně podporují podávání drobných zlepšovacích návrhů, jež se vyznačují charakteristikou rychlého a jednoduchého zavedení pomocí týmové práce se zapojením všech zainteresovaných pracovníků. Vstupuje zde také český faktor použití selského rozumu – baťovského myšlení nad praktičností a užitnou hodnotou našeho konání (Pavelka, 2010). Nutnost zlepšování demonstruje Pavelka (2010) na prováděném průzkumu a porovnání přínosu u firem s fungujícím systémem zlepšování a nefungujícím systémem zlepšování. Níže uvedená studie (obrázek 2.6: Porovnání fungujícího a nefungujícího systému zlepšovacích nápadů) prokazuje spojitost mezi zlepšováním a ekonomickým přínosem firmě, což je také cílem autorovy diplomové práce.



**Obrázek č. 2.6: Porovnání fungujícího a nefungujícího systému ZN**



**Zdroj:** Pavelka M., *Fungování zlepšovateľského hnutí ve výrobních podnikách*. Bussinesvize [online]. 2010, [cit. 3. března 2014].

Z obrázku č. 2.6 je patrný rozdíl ve společnostech, kde systém podávání ZN funguje a je podporován managementem, a kde je systém nechaný sám svému osudu. Dle Pavelky (2010) lze na základě studií vyjádřit několik chyb u organizací, které nejsou úspěšné ve svém zlepšovateľském hnutí, odpovídají tedy druhému grafu dle obrázku č. 2.6, a jsou to:

- velmi malá podpora managementu v systému podávání zlepšovateľských nápadů,
- téměř nulové odměny pracovníkům za podané zlepšovateľské návrhy,
- při podání zlepšovateľského návrhu je pracovník zodpovědný rozpracovat záměr zlepšení, složitě toto zlepšení prosadit a zavést. Tuto práci vykonává nad rámec své činnosti, kdy ji v podstatě dostane úkolem.
- Snížené financování do zlepšení procesů.

Z těchto chyb by se společnosti měly poučit a zajistit funkční systém. V současné době jsou společnosti, které systém zlepšovateľství mají rozpracován do detailu. Jsou do něj nejen zapojeni, ale doslova vtaženi všichni pracovníci. Tito „zlepšovateľé“ si v primární řadě chtějí usnadnit svoji práci, snížit náklady a zvýšit efektivitu. Firmy tak využívají potenciálu, který je

největším přínosem, jež pracovník může do procesu vnést. Zlepšovateľské hnutí má nesporné výhody a přínosy. V konečném důsledku to jsou přínosy finanční. Nicméně aplikace a funkčnost přináší i zapojení zaměstnanců, jejich vyšší sounáležitost se zvyšováním efektivity a produktivity (Pavelka, 2010).

### 2.5.2 Six Sigma

Druhý významný způsob zlepšování je pomocí metody zvané Six Sigma. Tato metoda není úplně nová, zcela nový přístup však představuje měřitelný cíl kvality tj. 3,4 defektů na milion příležitosti - anglická zkratka DPMO (Blecharz, 2011).

Dle Svozilové (2011) představuje orientace na zákazníka nedílnou součástí strategických cílů podniku i jeho vnitřní kultury a zároveň není možné očekávat, že změny v procesní oblasti přinesou podniku prospěch, pokud nebudou harmonickou součástí řízení od strategické až po operační úroveň. Metodologie klade velký důraz na to, aby se budování podpory středního a vyššího managementu stalo přímou součástí iniciativ – zainteresovanost řídicích složek je jedním z klíčových předpokladů úspěchu každého z dílčích projektů.

Na metodu Six Sigma lze dle Blecharze (2011) nahlížet ze dvou pohledů:

- pohled manažerský (efektivní projektový management, systematická metodika),
- pohled měření (statistický koncept měření, výkonnost procesů 3,4 DPMO).

Pro pochopení této metody je nutné nejprve správně porozumět pojmu „sigma“. Ve statistice se směrodatná odchylka nazývá právě sigma. Za předpokladu, že většina procesů má normální rozdělení, lze právě z teorie normálního rozdělení konstatovat, že cca 99,7% hodnot leží v intervalu  $\pm 3$  sigma. Z pohledu kvality to znamená, že pokud budou technické specifikace právě ve vzdálenosti  $\pm 3$  sigma lze odhadovat 0,3% vyrobených neshodných výrobků. Termín Six Sigma je tedy odvozen ze statistiky a ukazuje relaci mezi normálním rozdělením a povolenými specifikacemi. Ukazatel Sigma je násobek směrodatné odchylky. Ukazatel sigma, který se značí „Z“, je násobek směrodatné odchylky, který říká jak daleko je horní nebo dolní specifikace od cílové hodnoty procesu (čili bere se v úvahu jedna strana normálního rozdělení). Cílem Six Sigma tedy je co nejvíce zúžit Gaussovu křivku, a tím snížit variabilitu procesu tak, aby dle teorie normálního rozdělení byly technické specifikace od středu (cíle) ve vzdálenosti  $\pm 6$  sigma, čímž bude ležet 99,999998% hodnot uvnitř specifikací a bude se dosahovat výsledku 0,0000002% neshodných výrobků. V praxi v delším

časovém období proces vykazuje posun na jednu či druhou stranu rozdělení, takže praktická hodnota je pak větší, tj. 3,4 neshodných výrobků z milionu (Blecharz, 2011).

Důležitým faktem při aplikaci metody Six Sigma je, že je nutné pečlivě vybrat a proškolit jednotlivé pracovníky. Proto jsou pozice a jejich kvalifikace v metodologii Six Sigma následně rozděleny:

- šampioni – vlastníci procesu (školení cca 2 dny),
- master Black Belt (MBB), Black Belt (BB) – projektoví vedoucí na plný úvazek (školení cca 20 dní zakončené testem a obhajobou projektu Six sigma),
- Green Belt (GB) – vedoucí pracovníci spolupracující na projektech z 50-i % plného úvazku (školení 10 dní zakončené testem a obhajobou Six Sigma projektu), (Blecharz, 2011).

Náklady na takové školení jsou velmi vysoké, proto je velice důležité vybrat správný projekt, kde se vložené náklady nejvíce vrátí. Dle Blecharze (2011) lze doporučit výběr prvních projektů na základě jednoduché úvahy, tzn. vybrat procesy s nejnižší úrovní výkonu a nejnižším ziskem. Pokud je ovšem zvolen projekt, který nemá význam pro spokojenost zákazníka, jde o zbytečné plýtvání. Při volbě projektu je tedy nutné porovnat náklady a užitek.

Projekty Six Sigma lze uplatnit, jak pro návrh a vývoj nových produktů, stejně tak, jako pro běžící procesy. Projekty Six Sigma zabývající se fází návrhu a vývoje jsou nazývány projekty DFSS (Design for Six Sigma) a jedná se o proaktivní přístup. Klasické využití Six Sigma je pak reaktivní přístup. Projekty DFSS využívají model DMADV, který vychází z klasického Demingova cyklu PDCA. Zkratku DMADV lze rozklíčovat následovně:

- define – definování projektu, stanovení týmů, odpovědností, cílů, příprava zdrojů apod.,
- measure – vymezení cílových zákazníků, zjištění požadavků zákazníků nejlépe s využitím metody QFD,
- analyze – určení konceptu návrhu, analýza konceptů,
- design – detailní posouzení návrhu výrobku a procesů, robustní (odolný) návrh s minimalizací nákladů,
- verify – ověření, počáteční způsobilost, využití metody SPC pro statistický dohled nad procesem (Plura, 2001).

Při využití klasické Six Sigma je aplikován model DMAIC, jenž znamená:

- define – definování všeho, aby se problému porozumělo, stanovení potřeb a očekávání zákazníků, organizace a rozdělení úloh, stanovení cílů, milníků,

- measure – stanovení technik pro sběr dat, plán sběru dat, validace systémů měření, vhodný vzorek dat pro analýzu, předběžná analýza výsledků, srovnávací hladina současného stavu,
- analyze – příležitosti a možnosti zlepšování, kořenové příčiny problémů, identifikace zdrojů variability,
- improve – generování myšlenek ke zlepšení, návrh a pilotní zlepšení, validace zlepšení, implementace zlepšení, alternativy pro zlepšení,
- control – monitorování a řízení implementovaných opatření, institucionalizace zlepšení produktů/procesů, převedení řízení projektu zpět na vlastníka (Plura, 2001).

Dle Svozilové (2011) dosáhly dramatických ekonomických přínosů ty společnosti, které Six Sigma vyhlásily jako podnikovou filosofii a pro které se Six Sigma stalo „způsobem života“. Tam, kde byla odpovědnost za zavedení Six Sigma delegována na nižší manažerskou úroveň, kde Six Sigma musí zápasit s jinými manažerskými iniciativami o společné zdroje nebo kde technická úroveň procesů i produktů je nízká, budou přínosy nepochybně menší.

## 2.6 Náklady na kvalitu

Obecně stále existuje výrazný konflikt mezi kvalitou a cenou. Samotný spotřebitel se velmi často rozhoduje pouze dle pořizovací ceny s okamžitým pohledem, kolik v danou chvíli ušetřil. Vyšší cena obecně, ale neznamená vyšší kvalitu (Nenadál, 2002). Z hlediska nákladů a vlivu na konečnou cenu je nutné rozlišovat náklady na kvalitu a náklady na nekvalitu. Obecně lze rozlišit náklady na kvalitu, jako náklady vynaložené na zabezpečení kvality a náklady na nekvalitu jako náklady vynaložené na úhradu ztrát z nekvalitní produkce. Dle Svozilové (2011) jsou náklady na kvalitu „finančním vyčíslením projektových zdrojů spotřebovaných na dosažení souladu mezi vlastnostmi realizovaného předmětu projektu a očekáváním zákazníka v oblasti kvality“ (Svozilová, 2011, s. 63). Svozilová (2011) dále tvrdí, že je nezbytné ihned na začátku jakéhokoliv projektu správně zkalkulovat náklady na kvalitu. Náklady na kvalitu, tedy prevenci, jsou odhadnutelné a mohou se promítnout do ceny finálního produktu, kdežto náklady na nekvalitu, tedy náklady na nevyhovění požadavkům na kvalitu, se mohou v budoucnosti náhodně a nekontrolovaně objevovat. Náklady na kvalitu jsou prostředky, které je nutné investovat od samého počátku vývoje produktu, právě proto, aby byly náklady na kvalitu pod maximální možnou kontrolou a rizika s případným odstraňováním závad byla

minimální. Příklady nákladů na kvalitu a nekvalitu jsou uvedeny na obrázku č. 2.7: Náklady na plnění požadavků kvality.

**Obrázek č. 2.7: Náklady na plnění požadavků kvality**

Náklady na plnění požadavků kvality	Náklady na nevyhovění požadavkům kvality
Plánování	Zmetky
Školení a výchova	Opravy a přepracování
Kontrola procesů	Náhradní expedice
Průběžné testování	Náhradní díly a materiál
Ověření návrhu produktu	Záruční opravy a servis
Ověření procesu	Vyřizování stížností
Testování a vyhodnocení	Posuzování oprávněnosti nároků
Audity kvality	Dodatečné změny návrhů výrobků
Údržba a kalibrace	Dodatečné změny hotových výrobků

**Zdroj: Svozilová, 2011, s. 64**

Detailnější rozdělení nákladů na kvalitu je následující:

- náklady na prevenci – řízení procesů respektující záměry předávat výrobky bez vad,
- náklady na hodnocení kvality – hodnocení procesů a jejich výstupů tak, aby byly výrobky bez vad. Ladění procesů prostřednictvím soustavného monitorování a identifikace případných vad dříve, než se dostanou k zákazníkovi,
- interní náklady na odstranění závad – náklady na odstranění vady než se výrobek dostane k zákazníkovi, mimo nákladů na identifikaci defektů,
- externí náklady na odstranění závad – náklady na odstranění vady poté, co se produkt dostane k zákazníkovi (Svozilová, 2011).

Ve většině podniků jsou náklady na kvalitu považované za skryté náklady. Pokud nemají přesnou specifikaci, je velice obtížné je zjistit náhledem do účetní závěrky. Jejich vliv je však podstatný na celé hospodaření organizace. Působí totiž ve dvou pohledech, a to vyššími náklady firmy a nespokojeností zákazníka. Oba tyto negativní vlivy mohou působit současně s fatálními následky. Odhady nákladů na kvalitu slouží také jako podklad k odůvodnění zlepšovatelských projektů v oblasti řízení kvality (Svozilová, 2011).

Ryze z pohledu norem pak se normy řady ISO 9000 dotýkají ekonomiky kvality pouze okrajově. Kriteriační norma ISO 9001 tuto problematiku vůbec neobsahuje, norma ISO 9004 doporučuje, aby byl zavedený systém managementu kvality zabezpečen i příslušnými finančními zdroji v souvislosti s úsilím o zlepšování efektivnosti systému. Proto je důležité, aby organizace využívaly určitý model pro monitorování nákladů na kvalitu. Takový model je model PAF (Prevention Costs, Appraisal Costs, Failure costs), jako model nákladů na kvalitu,

kteřý je v praxi nejrozšířenější (Veber, 2007). Strukturu modelu PAF lze popsat následovně. Model PAF dělí náklady na plánované, které zahrnují náklady na prevenci (P) a náklady na měření a hodnocení (A). Druhý typ nákladů jsou náklady neplánované, což zahrnuje náklady na interní vady (F) a náklady na externí vady, jakožto součást neplánovaných nákladů (F). Mezi náklady typu P (prevence) patří:

- průzkum trhu,
- zjišťování a analyzování požadavků zákazníků,
- vypracování a zavedení metod řízení kvality,
- činnost útvarů řízení kvality,
- vybudování systému managementu kvality,
- certifikace,
- školení a vzdělávání personálu,
- poradenská činnost,
- informační systém,
- externí audity a re-audity, interní audity systémů řízení kvality,
- zjišťování a odstraňování příčin chyb ve výrobě,
- tvorba podnikových norem.

Náklady typu A (posuzování) zahrnují:

- vstupní kontrola materiálových a informačních vstupů,
- kontrola dokumentace,
- náklady na nákup a udržení měřících zařízení,
- kontrola skladových zásob,
- interní a externí audity,
- atestace hotových výrobků,
- destrukční zkoušky,
- zkoušky v autorizovaných zkušebnách.

Poslední člen nákladů v modelu PAF, jsou náklady typu F (vady)

Interní vady zahrnují:

- dodatečné přepracování opravitelných zmetků,
- odstranění chyb vlivem špatného skladování,
- ztráty z neopravitelných zmetků,
- výroba dodatečného výrobku místo vadného,
- odstranění příčin chyb,

- ztráty z důvodu snížení ceny kvůli nižší kvalitě.

Externí vady obsahují:

- reklamace včetně cestovních a mzdových nákladů,
- garanční opravy,
- penále z důvodu nepostačující kvality,
- slevy z důvodu nepostačující kvality,
- soudní pře při sporech o kvalitu,
- stáhnutí nekvalitních výrobků z oběhu,
- náklady vyplývající ze zodpovědnosti za škodu (Veber, 2007).

Samotné náklady pak lze analyzovat jako absolutní ukazatele či poměrové ukazatele. Poměrové ukazatele je možné zacílit na: ukazatelé jednotlivých nákladů na kvalitu k celkovým nákladům na kvalitu, či celkových, nebo jednotlivých, nákladů k obratu firmy. Tím dostane organizace přehled o svých nákladech. Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, náklady vynaložené na prevenci a detekci jsou náklady odhadnutelné, kdežto náklady na vady jsou těžko odhadnutelné s negativními důsledky pro celé hospodaření firmy.

## **2.7 Týmová práce a brainstorming**

Týmová spolupráce je bezpodmínečnou nutností úspěchu jakéhokoliv projektu, tedy i projektu zlepšování kvality. Týmová spolupráce je, jak již sám název napovídá, spolupráce lidí různých vlastností, schopností a znalostí na nějakém projektu. Týmová spolupráce se prosazuje především pro složitější úkoly, které vyžadují kreativitu a různé pohledy na problém. Úkoly, které jsou spíše rutinní a nevyžadují příliš inovace, je lepší ponechávat jednotlivcům, budou tak vyřešeny rychleji.

Negativní synergie nastává, když jedinci v týmu nemají společné cíle, jednotlivci se snaží o sebeprosazení na úkor týmu a méně průbojní lidé v týmu nemohou nebo nedokážou vyjádřit své názory. Může působit negativní tlak skupiny, který snižuje výkon schopných jedinců na průměr tak, aby nevyčnívali. S tím souvisí i obava z odlišnosti, skupinová lenost a špatné vztahy ve skupině (Kolajová, 2006).

V týmu by měly být zastoupeny různé osobnosti s různými pohledy na věc. Pro rozlišení rolí v týmu se nejčastěji používá Belbinův test týmových rolí, který definuje devět rolí, které

jsou v týmu potřeba. Tým nemusí mít devět členů, ideální je, když je v týmu 5 – 7 lidí, kteří si mezi sebe rozdělí, podle svých povah a schopností, následující role:

- inovátor (Plant),
- vyhledávač zdrojů (Resources Investigator),
- koordinátor (Co-ordinator, Chairman),
- formovač (Shaper),
- vyhodnocovatel (Monitor – Evaluator),
- týmový pracovník (Team Worker),
- realizátor (Implementer),
- dokončovatel (Finisher),
- specialista (Specialist)

Nutnou součástí správného fungování týmu je také důvěra, tedy očekávání, že se jedinci na sebe navzájem mohou spolehnout (Kolajová, 2006).

Existuje mnoho technik pro hledání nápadů. Nejčastěji jsou zmiňovány: brainstorming, banka nápadů a myšlenkové mapy. Pro účely této diplomové práce bude v praktické části využívána metoda brainstorming.

Brainstorming (někdy uváděná jako burza nápadů) je specifickým způsobem uspořádaná diskuse k přesně vymezenému problému, potlačující zábrany tvořivého myšlení a rozvíjející asociativní schopnosti v myšlenkovém procesu. Podstata metody spočívá ve zkušenosti, že skupina je za určitých okolností schopna ve stejném čase vyprodukovat více nápadů než jednotlivec, a že čím je k dispozici více návrhů, tím je větší pravděpodobnost, že se získá právě to nejlepší řešení. Brainstormingová zasedání nejsou ničím víc než tvůrčími poradami s jediným cílem: shromáždit a utřídit co největší soubor nápadů či námětů, které mohou přispět k řešení problému. Pravidla brainstormingu umožňují zrušit nebo alespoň zredukovat nejčastější sociální a psychické zábrany, které blokují vznik nových originálních a netradičních nápadů. Pro brainstorming jsou stanovena tato základní pravidla:

- pravidlo zákazu kritiky,
- pravidlo uvolnění fantazie,
- pravidlo co největšího počtu nápadů,
- pravidlo vzájemné inspirace,
- pravidlo úplné rovnosti účastníků.



Důležitou součástí brainstormingu je zápis, tedy záznam diskuse. Zaznamenávají se všechny náměty (návrhy), i když se částečně opakují, protože pozměněná formulace návrhu může v sobě obsahovat cennou modifikaci. Zaznamenané náměty jsou následně předmětem podrobné analýzy, která obvykle obsahuje tyto základní operace:

- stanovení kritérií pro hodnocení návrhu,
- seřazení návrhů do určitých podobných skupin,
- výběr nejvýznamnějších návrhů pro další rozpracování.

Základní metoda brainstormingu má dvě významné modifikace. Jsou jimi intuitivní a destruktivní brainstorming (Kolajová, 2006).

### **3. POPIS FIRMY GRUPO ANTOLIN**

#### **3.1 Sídlo a organizační struktura firmy Grupo Antolin**

Jak již bylo zmíněno v předešlých kapitolách, cílem této diplomové práce je zlepšení kvality s důrazem na pozitivní ekonomický efekt ve firmě působící v automobilovém průmyslu. Autor diplomové práce pro tento účel zvolil výrobní firmu působící v řetězci dodavatelů automobilového průmyslu a sídlící v Ostravském regionu. Jedná se o firmu Grupo Antolin, která působí výhradně v oblasti automobilového průmyslu, a bude v této kapitole diplomové práce autorem podrobně představena na základě informací získaných z interních firemních zdrojů, a také z veřejně dostupných zdrojů.

Grupo Antolin je španělská firma, respektive zakladatel firmy a centrála sídlí ve španělském Burgosu. Centrála firmy plánuje všechny strategické záměry celé skupiny a rovněž poskytuje technickou podporu všem závodům po celém světě. Celosvětově má firma přes 100 poboček ve všech světadílech, vyjma Austrálie. Celkově zaměstnává přes 22 tisíc zaměstnanců. Stále se jedná o rodinnou firmu, kde je majoritním vlastníkem zakladatel firmy pan Toledano José Antolin. Přesná organizační struktura firmy bude popsána v následující části.

V České republice jsou celkem čtyři závody Grupo Antolin. První založený závod sídlí v Chrástavě. Druhý závod vznikl v Ostravě a třetí podnik byl založený v Liberci. Čtvrtý výrobní závod je lokalizován v Turnově. Po neblahých zkušenostech s povodní v roce 2012 bylo rozhodnuto převést výrobu z pobočky v Chrástavě do podniků v Liberci a v Ostravě. Postupný transfer výrobních linek má být ukončen v roce 2016, čímž bude počet výrobních závodů v České republice redukován na tři.

Charakteru vlastnictví firmy odpovídá také její organizační struktura. Jak již bylo zmíněno firma Grupo Antolin podniká téměř po celém světě. Její dceřiné společnosti jsou v jejím stoprocentním vlastnictví a toto se také promítá na centralizovaném řízení firmy.

V čele firmy Grupo Antolin je prezident společnosti je pan José Toledano Antolin, více prezident pan Ernesto Arribas Antolin a generální ředitel (CEO) pan Jose Manuel Estefania Temiño. Pod touto první úrovní je rada ředitelů, kterých je celkem třináct, odpovědná za vedení jednotlivých oblastí firmy.

### **3.2 Historie firmy Grupo Antolin**

Historie firmy Grupo Antolin se datuje od roku 1950, kdy byla založena. Společnost začala působit v malé mechanické dílně v Burgos, specializující se na brzdy a řízení. V roce 1959 byla společnost ANSA řízena rodinou Antolin, specializující se na výrobu kloubů řízení a jednotek pérování. Měla také patent udělený na nové řízení kloubu. Kapacita malé dílny nebyla dostačující, aby se vyrovnala s rostoucí poptávkou od předních výrobců nákladních vozidel (Barreiros, Pegaso, atd.). Společnost se dohodla v roce 1968 s německou firmou Lemförder (přední výrobce spojky) o zřízení společného závodu v Burgosu, který se stal symbolem nejvyšší kvality výrobků v Evropě. V tomto období se také začala prosazovat strategie diverzifikace výrobků, jako první s pořízením výrobních licencí pro interiérové díly vozidel. To se promítlo do vytvoření společnosti pro výrobu sedadel, výplní dveří a stropů. Nová podnikatelská příležitost byla nalezena v roce 1970 ve formě spolupráce s Italskou společností Pianfei a zavedení tzv. glazutec technologie, což je zjednodušeně řečeno technologie spojování materiálů pomocí lepidla. Firma opustila své předchozí podnikatelské působení a koncentrovala se na tento nový směr. Do současné podoby se firma Grupo Antolin transformovala v roce 1985, a to do formy holdingové společnosti za účelem lepšího řízení, užší koordinace a konsolidace svých stále rostoucích aktivit. Nyní se firma Grupo Antolin s ročním obratem 3,527 milionů dolarů řadí na 56. místo v celosvětovém hodnocení dodavatelů v automobilovém průmyslu.

### **3.3 Výrobní portfolio Grupo Antolin**

Autorem byla provedena analýza výrobních portfolií firmy Grupo Antolin, a protože je firma velice úzce specializována a používá svou odbornou terminologii, která nemá český jazykový ekvivalent, ponechal autor jednotlivé názvy podnikatelských divizí v anglickém jazyce, s tím, že význam jednotlivých názvů následně krátce vysvětlil.

Skupina Grupo Antolin má celkem čtyři podnikatelské odnože. První z nich je tzv. Overhead system, což zahrnuje vývoj a výrobu interiérových stropů do osobních automobilů. Součástí výroby je i poskytování servisu zákazníkům ve formě dodávek Just In Time a Just in Sequence. Servis Just In Time znamená dodávky dvakrát denně tak, aby si zákazník nedržel vysoké skladové zásoby. Servis Just In Sequence znamená dodávky na základě dvouhodinové objednávky, tzn., že zákazník si objednává co dvě hodiny potřebné reference a firma Grupo Antolin zajistí požadovanou montáž a také dodávku do dvou hodin od této objednávky. V této

podnikatelské oblasti je Grupo Antolin světovou jedničkou a z celkového podílu na obratu dosahuje 49%. Druhou odnoží je tzv. Door function, která zajišťuje vývoj a výrobu dveřních výplní rovněž do osobních vozů s podílem 38% z celkového obratu firmy. Třetí odnoží tzv. Seat function divize, která zahrnuje vývoj a výroby kompletních sedacích systémů do osobních vozů. Tato divize tvoří 8% z celkového obratu. Poslední nejnovější podnikatelskou oblastí s 5-i % podílem na obratu, je divize Lighting, která vyvíjí a vyrábí kompletní interní osvětlení automobilů.

Pobočka v Ostravě spadá pod divizi Overhead systém, její výrobní portfolio je tedy vymezeno na výrobu interiérových stropů. Pod pojmem výroba je brána, jak samotná výroba nosičů stropů, tak i následná montáž svítidel, madel, slunečních clon atd. na nosič stropů.

### 3.4 Diversifikace zákazníků Grupo Antolin

Již z předchozích kapitol vyplývá, že firma Grupo Antolin zaměřuje své podnikatelské působení do oblasti automobilového průmyslu. Z toho hlediska také tvoří jediné zákaznické portfolio výrobci osobních vozů. Diverzifikace pak spočívá v jednotlivých značkách osobních vozů, tedy zákazníků. Přehled podílů tržeb od jednotlivých zákazníků na celkovém obratu firmy znázorňuje tabulka č. 3.1: Podíl zákazníků na obratu skupiny Grupo Antolin

**Tabulka č. 3.1: Podíl zákazníků na obratu skupiny Grupo Antolin**

Volkswagen Group	25%
Ford Motor Co.	18%
Renault-Nissan	14%
Fiat-Chrysler	10%
PSA Peugeot-Citroën	9%
Ostatní	5%
Daimler	4%
General Motors	4%
Hyundai-KIA	3%
Japonští zákazníci	3%
Tata Group	3%
BMW Group	2%

**Zdroj: Grupo Antolin, 2013.**

### 3.5 Představení pobočky Grupo Antolin Ostrava

Diplomová práce je realizována v pobočce v Ostravě. V této části proto autor podrobněji představí podnik v Ostravě.

Firma Grupo Antolin Ostrava sídlí v průmyslové zóně Ostrava – Hrabová. Ostravská pobočka Grupo Antolin byla založena a zapsána do obchodního rejstříku v březnu roku 2008. Právní forma podnikání pobočky je společnost s ručením omezeným se základním vkladem 87 milionů Kč. Firmu zastupuje jednatel pan Ernesto Antolin Arribas, syn zakladatele, a dále dva prokuristé z lokální pobočky. Firma sídlí ve dvou výrobních halách o celkové výrobní ploše 14.000 m<sup>2</sup> a skladových prostorů o ploše 1.200 m<sup>2</sup>. První hala byla postavena v roce 2008 a druhá výrobní hala v roce 2010. Sídlo pobočky v Ostravě bylo vybráno na základě polohy průmyslové zóny, která umožňuje infrastrukturální dostupnost ke všem důležitým zákazníkům, kteří sídlí v Nošovicích, v Žilině, v Bratislavě a v polské Poznani či Gliwicích.

Historie Grupo Antolin Ostrava začíná založením v roce 2008, a to výhradně jako výrobní závod. Rozhodnutí o založení bylo provedeno v roce 2007 poté, co firma získala zakázku pro firmu Hyundai Motor v Nošovicích. V roce 2008 se instalovala první výrobní linka pro vůz Hyundai i30. V roce 2009 naběhl druhý projekt, také pro zákazníka Hyundai, konkrétně pro vůz ix30. V témže roce se instalovala druhá výrobní linka pro nového zákazníka KIA, sídlícího v Žilině. Na této lince se začaly vyrábět produkty pro vůz KIA Venga. V roce 2010 se plně zaplnila kapacita haly, a to díky novým projektům na vozy ix35, KIA Sportage a ix20. V témže roce bylo managementem skupiny Grupo Antolin rozhodnuto začít přesídlovat výrobu z vytopené továrny v Chrastavě, a to transferem výroby do závodů v Liberci a Ostravě. Z toho důvodu začala pobočka v Ostravě stavět druhou halu, kde se v roce 2011 zahájila výroba pro nové zákazníky koncernu Volkswagen. Od poloviny roku 2011 dodává pobočka v Ostravě také do Bratislavského závodu Volkswagen pro vozy Touareg, VW UP, Skoda Citigo, Seat Mio a Porsche Cayenne. V roce 2012 byl dokončen transfer projektů z Chrastavy přemístěním výrobní linky pro vůz Volkswagen Caddy, jehož výroba je umístěna v polské Poznani. Ke konci roku 2012 získala pobočka v Ostravě také zakázky pro Opel Astra, jejíž vozy jsou vyráběny v polských Gliwicích. Poslední výrobní linka byla v Ostravě instalována v polovině roku 2013 a vyrábí se na ní díly pro vůz Audi Q7, který se aktuálně montuje v Bratislavském závodě. Tento rychlý rozvoj firmy jednoznačně potvrdil původní strategické rozhodnutí o lokaci závodu a pobočka v Ostravě nyní zásobuje všechny dostupné výrobce vozů v okolí. Nové projekty, které jsou aktuálně ve fázi prototypů,

jsou pro vozy Audi TT a nová Audi Q7. Získáním zakázky pro Audi TT pobočka rozšířila své portfolio zákazníků o maďarský Győr.

Diversifikace zákazníků v pobočce v Ostravě je v zásadě dána historií vzniku firmy a náběhem jednotlivých projektů. Firma má dva hlavní zákazníky, a to Hyundai & KIA a Volkswagen. Diversifikace zákazníků v tomto smyslu spočívá v rozdělení objemu obrátů na jednotlivé typy vozů. Diversifikaci zpracoval autor na základě finančních reportů za rok 2013, které byly managementem firmy povoleny použít pouze pro náhled. Zpracované výsledky jsou s povolením firmy znázorněny v tabulce č. 3.2: Podíl jednotlivých modelů na obratu Grupo Antolin Ostrava

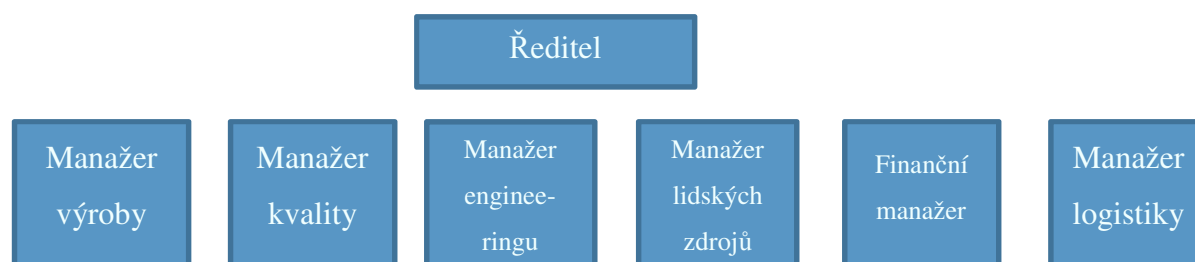
**Tabulka č. 3.2: Podíl jednotlivých modelů na obratu Grupo Antolin Ostrava**

Interní název projektu	Zákazník	Typ vozu	Procentuální podíl na tržbách (%)
COL2 PAG	VW	Porsche Cayenne	26,14
SL SR	KIA	Sportage, se střešním oknem	6,95
COL2 VW	VW	Touareg	11,10
GD NR	Hyundai	i 30, verze bez střešního okna	8,32
SLW	VW	Caddy	9,84
SL NR	KIA	Sportage, bez střešního okna	5,43
EL SR	Hyundai	ix 35 se střešním oknem	6,26
GD SR	Hyundai	i 30, verze se střešním oknem	7,94
UP 5T	VW	VW UP, 5-i dveřová verze bez střešního okna	6,50
EL NR	Hyundai	ix 35 bez střešního okna	4,15
UP 3T	VW	VW UP, 3-i dveřová verze bez střešního okna	4,48
YN NR	Hyundai	i 20, bez střešního okna	1,03
YN SR	Hyundai	i 20, se střešním oknem	1,87

**Zdroj: Autor**

Lokální pobočka v Ostravě je řízena ředitelem firmy, kterému reportují manažeři firmy. Schématicky je autorem zobrazena organizační struktura pobočky v Ostravě na obrázku č.: 3.1 Organizační struktura Grupo Antolin Ostrava.

**Obrázek č. 3.1: Organizační struktura Grupo Antolin Ostrava**



**Zdroj: Grupo Antolin Ostrava IF-GAO-RH-04-002, 2013.**

Používané technologie byly autorem prozkoumány pouze v lokální pobočce v Ostravě, která spadá pod divizi Overhead System. Vzhledem k tomu, že celá skupina Grupo Antolin je rozdělena do čtyř základních divizí, a tato diplomová práce je zaměřena pouze na jednu z nich, nebylo možné ostatní divize zmapovat, protože se nachází ve vzdálených lokacích. Management firmy lokální pobočky potvrdil, že používané technologie jsou shodné ve všech výrobních závodech dané divize, čemuž také mimochodem i odpovídá centrální řízení zmíněné v kapitole 3.2 Organizační struktura Grupo Antolin.

Výrobní proces lze rozdělit do jednotlivých kroků, s klíčovými kroky postupného lisování jednotlivých vrstev materiálů. Proces začíná nanášením lepidla na polyuretanovou pěnu. Toto se provádí pomocí dvou dvojic točících se válců. Jedna dvojice válců, mezi kterými je za předepsané teploty udržována stálá hladina lepidla, nanáší lepidlo na vrch pěny a druhá na spodní část pěny. Kvantita nanášeného lepidla je sledována pomocí měření váhy lepidla a proces kontrolován SPC kartou. Polyuretanová pěna je klíčový komponent, který se vyrábí litím dvou komponentů, a to polyol a izokyanát, v předepsaném poměru. V případě Ostravského závodu se jedná o nakupovaný komponent ze sesterského závodu v Liberci. Následující výrobní krok je aktivace lepidla vodou, to probíhá pomocí automatické vodní stříkácké kabiny, která aplikuje pomocí tenkých trysek stanovené množství vody, většinou 25 g na 1 m<sup>2</sup>. Ihned za touto operací následuje složení ostatních materiálů, které se ukládají na sebe. Spodní vrstvu většinou tvoří papír nebo černá netkaná textilie, ta je pak viditelnou vrstvou z nepohledové strany stropu. Další vrstva je výztuha, k tomu se používá lisovaná skelná rohož o gramáži od 100g na 1 m<sup>2</sup> do 150g na 1m<sup>2</sup>. Na tuto vrstvu se položí polyuretanová pěna s lepidlem i vodou, pak následuje opět výztuha a poslední vrstva je opět netkaná textilie. Takto složené vrstvy se složí do lisu, který provede samotné lisování, odborně tváření, do požadovaného tvaru stropu. Teplota lisu se pohybuje okolo 125 °C a lisovací čas okolo 50 sekund, parametry procesu jsou samozřejmě přesně stanovené pro

jednotlivé výrobky. Po tváření vznikne již pevný nosič stropu. Tento nosič se dále ořezává do požadovaného tvaru, což se provádí pomocí tenkého proudu vody na zařízení Water Jet. Vyřezaný a vytvarovaný nosič stropu se následně opět lisuje, tentokrát se tomuto lisování říká kašírování. Nosič se vloží do lisu a na něj se položí finální látka, která pak tvoří pohledovou část stropu. Tato látka se těsně předtím uřeže na požadovanou délku a na tento kus látky se opět nanese lepidlo, které se aktivuje vodou. Řezání i nanášení lepidla včetně postřiku vody je jedna automatická výrobní operace. Jsou-li výrobky se střešním oknem, je součástí této operace také nástřik lepidla na plechový rám okna a zalisování. Zalisování se provádí současně s lisováním nosiče a látky, rám v tomto případě tvoří spodní vrstvu, na něm je položen nosič a nahoře je látka. Výrobky pro luxusní značky obsahují místo látky kůži. V následném procesním kroku je pak odstřižen zbytek přesahující látky pomocí stříhacího lisu, a tím už je dána celková kontura stropu. Vzhledem k designu stropu, který je koncipován tak, že se v některých částech strop dotýká skel ve vozu, se tyto styčné plochy musí ohnout a vyhladit. Ten samý proces je zároveň prováděn u střešního okna. Toto se provádí pomocí nástřiku lepidla a ohnutí na poloautomatickém stole. Závěrečná operace je výstupní kontrola a balení.

Výše popsaný výrobní proces dohromady tvoří jednu výrobní linku, takovýchto výrobních linek je v pobočce v Ostravě celkem osm. Čtyři z nich jsou pro zákazníky Hyundai & KIA a čtyři ostatní pro Volkswagen a nově nabíhající Audi.

### **3.6 Koncepce řízení kvality Grupo Antolin**

Firma Grupo Antolin již má zavedený systém řízení kvality, protože působí výhradně v oblasti automobilového průmyslu, kde je systém řízení kvality striktně vyžadován. Pro automobilový průmysl je závazná norma ISO TS 16949, která sjednocuje obecné požadavky na systém řízení kvality. I tato norma ovšem zdůrazňuje, že specifické požadavky jednotlivých zákazníků jsou nadřazeny. V praxi to znamená, že firma musí splňovat požadavky jak dle normy ISO TS 16949, tak všechny specifické požadavky svých zákazníků. Management firmy umožnil autorovi přístup do firemního intranetu, ve kterém je stávající systém řízení kvality centrálně řízený a požadovaný od všech závodů skupiny Grupo Antolin. Autor tedy provedl jednoduchou systémovou analýzu s předpokladem, že systém managementu Grupo Antolin je shodný ve všech závodech celé skupiny, tedy i v Ostravské pobočce. Shrnutí této analýzy je popsáno v následujících odstavcích této kapitoly.



Koncepce systému managementu kvality firmy Grupo Antolin odpovídá koncepci řízení na bázi standardů s respektováním všech zákaznických specifikací. Firma Grupo Antolin používá pro jednotné řízení systému kvality firemní intranet, který je dostupný pro každého zaměstnance firmy. V tomto intranetu je sekce kvality, kde jsou vedeny všechny procedury, dokumenty a formuláře související s řízením kvality. Jak již bylo řečeno výše, zavedený systém managementu kvality firmy Grupo Antolin vychází z normy ISO TS 16949. Fungování systému a návaznost na požadavky normy ISO TS 16949 jsou popsány v příručce kvality s interním názvem MCA – 1. Příručku kvality schvaluje generální ředitel (CEO) a je rovněž přístupná všem zaměstnancům po celém světě. Generální ředitel také stanovuje politiku kvality firmy. Příručka kvality je přehledně koncipovaná tak, že jednotlivé číslování kapitol odpovídá číslování kapitol normy ISO TS 16949. Ke každé kapitole je napsaný stručný popis, jak jsou požadavky normy ISO TS 16949 plněny a odkaz na konkrétní odpovídající procedury. Mimo tento logicky zpracovaný přehled požadavků normy a jejich plnění, existuje také řízený dokument I-CA4-B nazvaný Ekvivalence procedur a ISO TS 16949 požadavků, který odkazuje interní procedury odpovídající jednotlivým požadavkům normy. Systém řízení kvality dle příručky kvality rovněž stanovuje metodiku pro stanovování cílů kvality a jejich hodnocení.

Nižší stupeň dokumentace kvality tvoří jednotlivé procedury. Procedury jsou zpracovány metodicky odpovídající procesnímu přístupu. Jsou tedy v každém procesu definovány vstupy, činnosti, odpovědnosti a výstupy. Jsou-li vyžadované záznamy, tak jsou také definovány záznamy z daného procesu. Tyto procedury odkazují na potřebné formuláře a dokumenty. Celkový přehled procedur je uvedený jako příloha č. 1: Seznam dokumentace GA.

Jako poslední vrstvu dokumentace definovala firma Grupo Antolin dokumentaci pro výrobu, což jsou jednotlivé pracovní a kontrolní instrukce, návody k obsluhám, návody k údržbě a podobně. Tato dokumentace související s řízením kvality již detailně popisuje provádění činností včetně těch kontrolních a nutných záznamů.

Ve čtvrté části této diplomové práce provedl autor ještě detailní analýzu procesů týkající se požadavků normy ISO TS 16949 dle kapitoly 8.5 (zlepšování), protože cílem této diplomové práce je zlepšení kvality v konkrétní firmě Grupo Antolin Ostrava, tudíž je nutné používat metody, které nebudou v rozporu s firemními procedurami. Výsledky této analýzy jsou popsány níže.



#### 4. ANALÝZA VYBRANÝCH PROBLÉMŮ A NÁVRH ŘEŠENÍ

Aby se autor neodchýlil od interních procedur firmy Grupo Anolin provedl nejprve detailní analýzu stávajícího procesu zlepšování. Popis procesu zlepšování začíná v příručce kvality MCA – 1 v kapitole 8.5. Neustálé zlepšování ve firmě Grupo Antolin je zajišťováno pomocí vytváření a prosazování politiky kvality, na základě výsledků klíčových indikátorů procesů tzv. KPI, interních a externích auditů, analýzy procesních dat. Součástí neustálého zlepšování jsou také zlepšovací návrhy interně nazvané „Program dobrý nápad“, odpovídající principům metody kaizen. Tyto požadavky jsou podrobně popsány v procedurách:

- P – 01.6                      - Přezkoumání vedením.
- P – 06.5                      - Produktové/procesní změnové řízení.
- P-CAB14-01                  - Nápravná a preventivní opatření.
- P-CD-01                      - Organizace pracovních týmů UET.
- P-CD-02                      - Uznání ke zlepšení.
- G-CAB14-01-I                - Management řešení problémů.

Procedury zaměřené na zlepšování jsou založené na principu dobrovolného zlepšování, buďto v malých krocích, nebo formou zlepšovacích projektů. Součástí těchto projektů je i vyhodnocení následného ekonomického přínosu. Všechny tyto procedury splňují jak požadavky normy ISO TS 16949, tak specifické požadavky zákazníků. Autor se zaměřil na cílené zlepšování formou řízených projektů. Zkoumaná otázka zněla: Co konkrétně zlepšovat, aby vložené úsilí mělo co největší ekonomickou návratnost? Tím autor následně zjistil, že není stanovena metodika výběru oblastí, týkající se procesů či výrobků, ke zlepšení s největším potenciálem ekonomického přínosu. Ekonomický přínos je vždy až druhá fáze vyhodnocení projektu zlepšení, jako součást rozhodnutí o realizaci projektu zlepšení. Autor představil svůj návrh metodiky managementu firmy, spočívající ve stanovení kritérií pro výběr projektu ke zlepšení.

Znamená to tedy nejprve určit projekt/výrobek, který se bude zlepšovat, a teprve poté se bude, pomocí vhodných nástrojů kvality, provádět analýza problémů a návrh řešení. Princip navržené metodiky spočívá v kombinaci finančně nejvýznamnějšího projektu/výrobku a ztrátově nejproblematictějšího projektu/výrobku, tím je následně určen projekt/výrobek pro zlepšování. Vložené úsilí všech zainteresovaných na projektu zlepšení se následně nejvíce ekonomicky vrátí firmě. Management firmy souhlasil s navrženou metodikou, která je popsána v následujících kapitolách.

## 4.1 Kritéria výběru projektu zlepšování

Z popisu firmy Grupo Antolin Ostrava vyplývá, že má v zásadě dva hlavní zákazníky. První zákazník je korejský Hyundai & KIA a druhý zákazník je německý Volkswagen. Hlavním cílem firmy Grupo Antolin Ostrava je, stejně jako u většiny podnikatelských subjektů, dosáhnout co nejvyšší profit.

Autor logicky předpokládá, že dosažení co nejvyšší úspory tak automaticky znamená zvýšení profitu, a proto je jako primární cíl zlepšování zvolena nejvyšší možná úspora. Aby bylo možné zvolit nejvhodnější projekt zlepšování, tedy projekt s nejvyšší možnou úsporou, provedl autor jako první analýzu prodejních objemů s cílem získat informace o podílech jednotlivých projektů na tržbách. První kritérium pro splnění výše uvedeného cíle tedy je nejvyšší podíl na obratu firmy, pro následnou matematickou formulaci je zavedená jako proměnná „X“. Jako druhou analýzu pak autor provede analýzu nákladů na zmetky/ztráty u jednotlivých projektů, což znamená, že druhé kritérium jsou pak procentuální náklady na zmetky vzhledem k obratu firmy, proměnná „Y“. Násobení procentuálního ukazatele podílu na tržbách a podílu na zmetky k obratu má za výsledek projekt, který se bude zlepšovat. Projekt s nejvyšším součinem je projekt určený ke zlepšení. Matematický vzorec výběru projektů je znázorněn níže ve vzorci č. 4.1: Vzorec pro výběr projektu. Celkový reálný výsledek je pak znázorněn v příloze č. 4: Finální výběr projektu pro zlepšení.

### Vzorec č. 4.1: Vzorec pro výběr projektu

X - podíl projektu na obratu firmy (%)

Y - náklady na zmetky k obratu firmy (%)

Z - výsledný součin (nejvyšší dosažená hodnota určí projekt pro zlepšení)

$$Z = X \times Y$$

**Zdroj: Autor**

Analýzy byly zpracovávány na základě finančních dokumentů za rok 2013, které byly firmou Grupo Antolin Ostrava poskytnuty k náhledu. Jednotlivé projekty, v tomto smyslu skupiny výrobků, jsou složeny z různých výrobků, lišících se druhem materiálů - látky, barvami látky či specifickými ořezy. Tyto všechny odlišnosti však nemají zásadní vliv na proces, protože všechny výrobky stejného projektu jsou vyráběny na jedné výrobní lince.

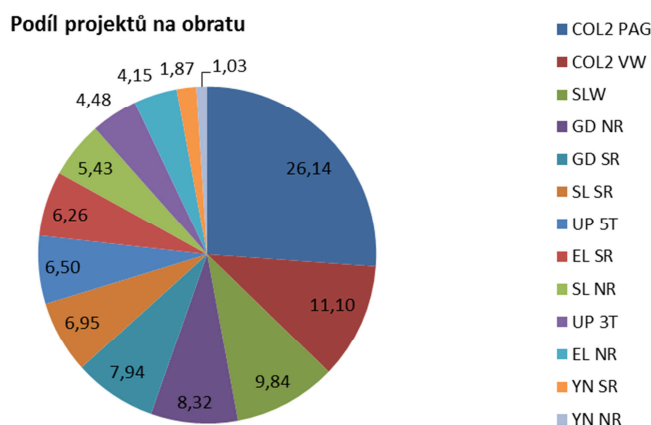
#### 4.1.1 Analýza podílů projektů na tržbách

Autor provedl analýzu podílů projektů na obratu a pro lepší orientaci byly již projekty seřazeny sestupně od nejvyššího podílu na tržbách. Výsledky této analýzy představuje tabulka v příloze č. 2: Podíl na tržbách u jednotlivých projektů. Pod pojmem projekt je chápán výrobek, resp. výrobová skupina. I v dalším zpracování této diplomové práce bude označení „projekt“ považováno za výrobovou skupinu. Tento název ponechal autor kvůli interně zažitému označení ve firmě Grupo Antolin Ostrava. Důležitý faktor je ziskovost jednotlivých projektů, ale ta nebyla firmou Grupo Antolin Ostrava povolena zveřejnit, proto lze pouze publikovat, že procentuální rozpětí ziskovosti se pohybuje od 4,1% do 6,9% u jednotlivých projektů. Z toho důvodu považuje autor ziskovost u jednotlivých projektů za fixní a nebude brána jako faktor, o který by se měla analýza ještě upravit. Předpoklad tedy je, že projekt s nejvyšším podílem na obratu také generuje nejvyšší zisk.

Na základě výsledků z analýzy dle přílohy č. 2 lze vyčíst, že největší podíl na celkových tržbách, a přináší tedy nejvíce zisku pro firmu, má projekt COL2 PAG, který se podílí z 26,14% na celkovém obratu firmy, a to konkrétní roční částkou 195 592 320 Kč. Jedná se o výrobky pro zákazníka Volkswagen, konkrétně pro typ vozu Porsche Cayenne.

Lze tedy konstatovat, že u projektu s nejvyšším podílem na obratu se dosáhne nejvyšší úspory následným zlepšením. Pro lepší názornost použil autor i grafické znázornění výsledku analýzy, které jsou shrnuty v grafu č. 4.1 Podíl na tržbách u jednotlivých projektů. Pro označení projektu, respektive název projektu, se bude i v následném zpracování používat sloupec „Interní název projektu“ dle tabulky viz příloha č. 2.

**Graf č. 4.1: Podíl na tržbách u jednotlivých projektů**



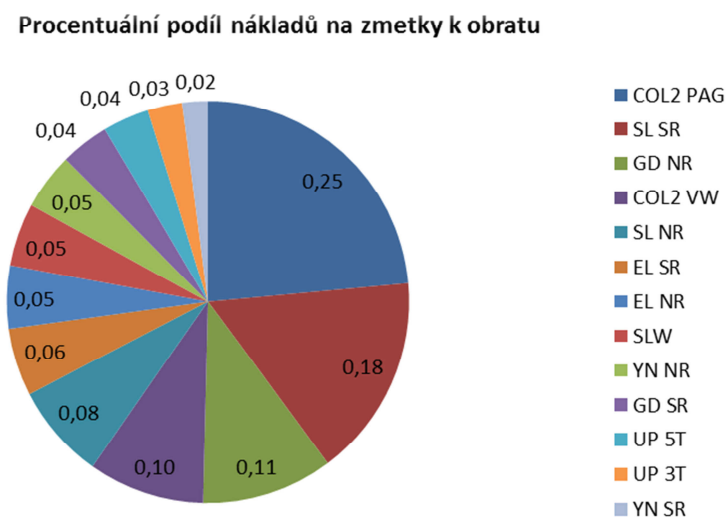
**Zdroj: Autor**

#### 4.1.2 Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů

Druhé hodnotící kritérium, které autor stanovil, je analýza zmetkovitosti. Autor vychází z modelu PAF, respektive z části modelu PAF. Nebudou hodnoceny všechny náklady na kvalitu, odpovídající modelu PAF, ale jen náklady na vady, tedy část modelu „F“ (failures). Náklady P (prevence) a náklady A (hodnocení) jsou považovány jako konstantní a shodné u všech výrobků. V tomto smyslu je zmetkovitost chápána jako celkový počet neshodných výrobků u jednotlivých projektů násobených průměrnou cenou výrobků, tedy absolutní ukazatel. Tím bude stanovena finanční částka, resp. ztráta, kterou firma musela uhradit za zmetkové kusy. Pro lepší orientaci autor vypočítal poměr nákladů na zmetky k celkovému obrátu firmy pro jednotlivé projekty (poměrový ukazatel).

Tato analýza ještě nerozebírá konkrétní vady a podíl jednotlivých vad, bere v úvahu pouze finanční částku za zmetky. Výsledky analýzy jsou uvedeny v příloze č. 3: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava. Výsledky v tabulce byly autorem opět seřazeny sestupně od nejvyššího podílu zmetků na tržbách. Graf č. 4.2 Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava pak znázorňuje data grafickou formou.

**Graf č. 4.2: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava**



**Zdroj: Analýza ukazatelů kvality Grupo Antolin Ostrava**

Tato analýza zmetkovitosti stanovila projekt, u kterého nekvalita způsobuje nejvyšší ztráty. Nejvyšších ztrát způsobených zmetkovitosti bylo dosaženo u projektu COL2 PAG. Metodika navržená autorem, která je zaměřená na finanční přínos, umožnila, že i když jsou

projekty, u kterých se vyskytuje vyšší počet zmetků (kusově), tyto projekty nezpůsobují nejvyšší finanční ztrátu při zohlednění ceny výrobku. Tento rozdíl je zásadní oproti stávajícím hodnocením, které se ve firmě Grupo Antolin Ostrava zaměřovaly na porovnání kusů bez zohlednění ceny. Projekt COL2 PAG způsobuje finanční ztrátu ve výši 1 899 072 Kč ročně kvůli zmetkovitosti, což je 0,25% z celkových tržeb. Druhý nejvíce ztrátový projekt z pohledu zmetkovitosti je projekt SL SR způsobující ztrátu 1 317 874 Kč ročně což je 0,18% z celkových tržeb firmy.

## **4.2 Určení projektu pro zlepšení**

V předchozích kapitolách 4.1.1 Analýza podílů projektů na tržbách a 4.1.2 Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů autor zhodnotil všechny projekty z finančního hlediska. Autorova metodika výběru spočívá ve stanovení celkového součinu, který znázorní projekt s nejvyšším potenciálem finanční úspory v případě úspěšného zlepšení. Vynásobením dosažené hodnoty podílu z obrátu a podílu nákladů na zmetky k obrátu určí hodnotu, která stanoví projekt, který autor navrhnul managementu firmy pro zlepšení. Úsilí a čas strávený při zlepšení tohoto projektu, bude firmě nejvíce rentováno zpět. Celkové hodnocení a seřazení je uvedeno v příloze č. 4: Finální výběr projektu pro zlepšení. Projekty byly seřazeny sestupně od nejvyššího potenciálu.

Výsledný součin byl nejvyšší u projektu COL2 PAG a dosáhl hodnoty 6,63. Následující druhý projekt je SL SR s hodnotou 1,22. Dle těchto výsledků autor také demonstroval managementu firmy, že i když jsou projekty s vyšším podílem na obrátu firmy, které by se logicky braly jako projekty s vysokým potenciálem pro zlepšení, při zohlednění druhého kritéria ztráty kvůli zmetkovitosti, již klesy níže a neznamenalí, resp. neznamenal by, nejvyšší očekávaný přínos, viz změna pořadí SL SR a COL2 VW v příloze č. 4. Tato metodika je tedy uplatnitelná nejen pro účely této diplomové práce, ale i pro budoucí projekty zlepšení ve firmě Grupo Antolin Ostrava.

Jako nejvhodnější výrobovou skupinu pro zlepšení autor navrhuje projekt COL2 PAG, protože byl u daného projektu stanovený nejvyšší potenciál úspor s čímž management firmy Grupo Antolin Ostrava souhlasil.

### 4.3 Informace o projektu COL2 PAG

Projekt COL2 PAG byl vybrán jako projekt, u kterého bude přínos zlepšení nejvyšší z pohledu finančního hodnocení. Ještě před metodickým zlepšováním shromáždil autor všechny potřebné informace o daném projektu.

Projekt COL2 PAG zahrnuje skupinu výrobků pro zákazníka Volkswagen Slovakia a je určen pro typ vozu Porsche Cayenne. Stropní panel neboli Headliner je pohledová část vozu, kterou lze vidět nad sebou v interiéru vozu. Slouží jednak jako pohledová položka pro zakrytí konstrukce vozu, jednak jako nosič pro uchycení ostatních stropních komponent, jako jsou madla, svítidla, svítidla a podobně, a také jako akustická izolace hluku. Pro ilustraci pořídil autor foto viz. obrázek č. 4.1: Ilustrační foto COL2 PAG.

**Obrázek č. 4.1 Ilustrační foto COL2 PAG**



**Zdroj: Autor**

#### 4.3.1 Layout výrobní linky COL2 PAG

Vzhled a funkce výrobku popsal autor v předchozí kapitole, jako další bod při sběru informací o daném projektu autor provedl jednoduché zmapování výrobního procesu, aby mohl porozumět výrobním krokům, a tím také problémovým fázím procesu. Součástí této základní analýzy bylo i orientační měření časů výrobních kroků.

Výrobní proces probíhá pomocí dvojí technologie zvané formování a kašírování (laminování). Princip první technologie, a to formování, spočívá v tom, že na jednotlivé vrstvy materiálů, což je polyuretanová pěna, skelná rohož, flís a netkaná textilie, se pomocí válců nanese lepidlo, které se aktivuje vodou a následně lisuje za určité teploty a času. Tímto se vytvoří nosič stropu, který se prvotně vyřeže do požadovaného tvaru pomocí technologie



řezání tenkým proudem vody tzv. Water Jet (WJ). Následný procesní krok je druhá část klíčové technologie tzv. kašírování, což je opětovné nanesení lepidla na nosič, tentokrát na tzv. solid adhesive lince (neexistuje správný český překlad, proto autor ponechal anglický název), která integruje i aktivaci vodou a lisování povrchového dekoru, buďto látky nebo kůže. V případě verze se střešním oknem se během tohoto procesního kroku také zalisovává ocelový rám z důvodu zlepšení mechanických vlastností (pevnosti) nosiče. Takto zpracovaný polotovar se dále vysekne do finálního tvaru na stříhacím lise. Poslední výrobní operace je pak ohýbání látky/kůže přes hrany nosiče, popřípadě přes hranu střešního okna tak, aby byly všechny kraje stropu hladce ohnuty. Tento proces je firemně nazýván „umbuk“. Bohužel se autorovi nepodařilo zjistit původ tohoto slova, zřejmě se jedná o počeštěný název německého slova „umbeugen“, což znamená ohýbat. Následuje finální kontrola a balení. Detailní zmapování tohoto procesu je znázorněno v příloze č. 5: Layout výrobní linky COL2PAG a popis operací.

#### **4.3.2 Sběr dat COL2PAG**

Následující fáze po seznámení se s výrobkem a výrobním procesem je sběr dat k projektu COL2PAG. V předcházejících krocích autor sumarizoval pouze náklady za zmetky, tedy finanční částku/ztrátu spojenou s díly, které nelze prodat. Detailní analýza, kterou autor bude zpracovávat v následujících kapitolách, je už zaměřená na konkrétní vady u projektu COL2PAG tak, aby bylo možné nasadit vhodný nástroj kvality pro analýzu a ostatní rozbor. Aby bylo možné provést analýzu a výběr nejproblematictějších vad, musí autor použít vhodný sběr dat. Pro tento účel využil autor data, která jsou sbírána a ukládána do firemního řídicího systému SAP. Management firmy umožnil autorovi přístup do informačního systému SAP pro transakce zobrazující základní výrobní výsledky, jako je počet vyrobených kusů a počet neshodných kusů za zvolené období.

Autor zjistil, že uložená data ve stávajícím systému SAP zahrnují pouze výrobek, resp. výrobovou skupinu, a zkratkový popis vady u šrotovaného dílu, například kontaminace lepidlem, poškrábáno atd. Lze také vybrat libovolné období. Aby bylo možné data adekvátně zpracovávat, navrhuje autor tzv. katalog vad, který k již vyskytnutým vadám přiřazuje kód, který se pak následně používá při vyhodnocení. Existují totiž vady pro autora shodné pouze s jiným lehce změněným popisem. Proto autor převedl data do Excelu a následně sjednotil názvosloví vad a přiřadil kód vady. Autor požádal o spolupráci pracovníky oddělení kvality, aby byl katalog vad i nadále pro firmu využitelný, což ocenili i samotní pracovníci oddělení

kvality. V katalogu vad jsou proto používány zavedené názvy vad, tak jako kategorizace vad a následná možnost rozšíření o nové vady. Katalog vad byl vytvořen na základě údajů ze všech projektů, různé druhy vad jsou tedy vadami ze všech projektů tak, aby se dal použít univerzálně pro všechny projekty. Katalog vad je znázorněn v příloze č. 6: Katalog vad.

Autor převedl potřebné údaje za rok 2013 na základě informací z řídicího systému SAP a katalogu vad do jediné tabulky. Jedná se o údaje vyrobeného množství za měsíc, počtu neshodných dílů za daný měsíc, výskytu jednotlivých vad, dle katalogu vad, a pomocí vzorce také procentuální podíl neshodných výrobků. Tyto údaje jsou znázorněny v tabulce popisující nejen měsíční výskyt, ale také kumulativní trend. Pro informaci autor také doplnil interní cíl zmetkovitosti u jednotlivých měsíců. S touto základní tabulkou bude autor následně pracovat při nutných analýzách. Výsledná tabulka je zobrazena jako příloha č. 7: Sběr dat COL2PAG (vady jsou již seřazeny sestupně od nejvyššího výskytu). Zkrácená verze tabulky s nejdůležitějšími údaji je uvedena v tabulce 4.1 Sběr dat COL2PAG.

**Tabulka č. 4.1: Sběr dat COL2PAG**

VYROBENO ZA MĚS. (Tisíce)	5,855	8,321	6,806	7,822	9,123	8,050	8,891	8,602	8,898	8,052	9,015	7,585	97,02
ZMETKY ZA MĚSÍC	70	81	87	78	110	75	78	78	76	64	78	67	942
% ZMETKOVITOSTI V MĚSÍCI	1,20	0,97	1,28	1,00	1,21	0,93	0,88	0,91	0,85	0,79	0,87	0,88	0,97
% ZMETKOVITOSTI KUM. ROK	1,20	1,07	1,13	1,10	1,12	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,98	0,97	
CÍL - % / ROK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Č.	VADA \ \ \ \ \ MĚS-ROK												Suma
130	Ořez + otvory mimo toleranci	14	8	10	17	10	12	13	9	5	10	8	126
150	Špatně zalisovaný SR rámeček	10	18	10	7	4	14	13	12	8	7	10	119
140	Vada dodavatele vrchního dekoru	1	4	6	4	5	3		1	3	5		37

**Zdroj: Autor**

#### 4.4 Paretova analýza vad projektu COL2PAG

Autor se rozhodl použít jako první analytický nástroj pro určení „top“ vad k řešení metodu Paretovy analýzy. Díky této analýze autor očekává stanovení vad, resp. problémů k řešení. Paretova analýza pracuje pouze se sumarizací výsledků, následně pak budou výsledky této analýzy ještě konfrontovány a srovnány s trendovou analýzou výskytu vad tak, aby ojedinělý výskyt vady neznehodnotil celkový výsledek, a tím také výběr vady k řešení. Výsledky Paretovy analýzy jsou znázorněny v příloze č. 8: Paretova analýza vad COL2PAG a graficky v příloze č. 9: Grafické znázornění Paretovy analýzy vad COL2PAG. Bohužel interpretace Paretovy analýzy jednoznačně neurčila vady, které by měly být podrobněji analyzovány, neboť výsledek ukazuje zhruba polovinu vad. Managementem firmy bylo rozhodnuto věnovat se prvním dvěma vadám, které v kumulativním součtu četností tvoří 26

% všech vad a z hlediska nákladů na nekvalitu pak tvoří významný podíl na celkových nákladech na nekvalitu. Proto byly navrženy vady k řešení: Vady 130 – Ořez a otvory mimo toleranci a 150 - Špatně zalisovaný SR rámeček.

Aby nebyly řešeny problémy (vady), které byly způsobeny jednou nahodilou příčinou v jednom období, a která je již odstraněna, avšak stále může být v celkovém součtu jako „top“ vada, prověřil autor u dvou výše uvedených vad s kódy 130 a 150 měsíční výskyt inkriminovaných vad. Výsledek je zpracován v příloze č. 10: Měsíční výskyt vad č. 130 a č. 150 a lze ho interpretovat tak, že vady se vyskytují v různé četnosti každý měsíc. Podmínka „stálého“ výskytu je tedy splněna. Dle autora lze vyloučit zkreslení výsledků o jednu nahodilou vadu, která by ovlivnila kumulativní výsledky. Dále lze z těchto grafů usuzovat, že se dané vady řešily, čímž se částečně snížil výskyt vad, ale řešení nebylo stálé v čase.

#### **4.5 Řešení problémů vady 130**

Výsledky analýzy vad byly prezentovány autorem manažerům firmy (výroba, kvalita a engineering), kteří následně určili odborníky ze svých týmů, podílejících se při nalezení kořenových příčin vad, a také při stanovení vhodných opatření. Důležitým prvkem v této části projektu, je také nalézt veškeré dostupné informace o historii řešení daných vad. Práce v týmu je proto, v této části projektu, rozhodující. Managementem firmy je velice důrazně propagovaný význam zlepšovacího projektu průřezově celou firmou Grupo Antolin Ostrava, a jak bylo napsáno v úvodu této kapitoly, byly k tomu účelu uvolněny i potřebné lidské zdroje.

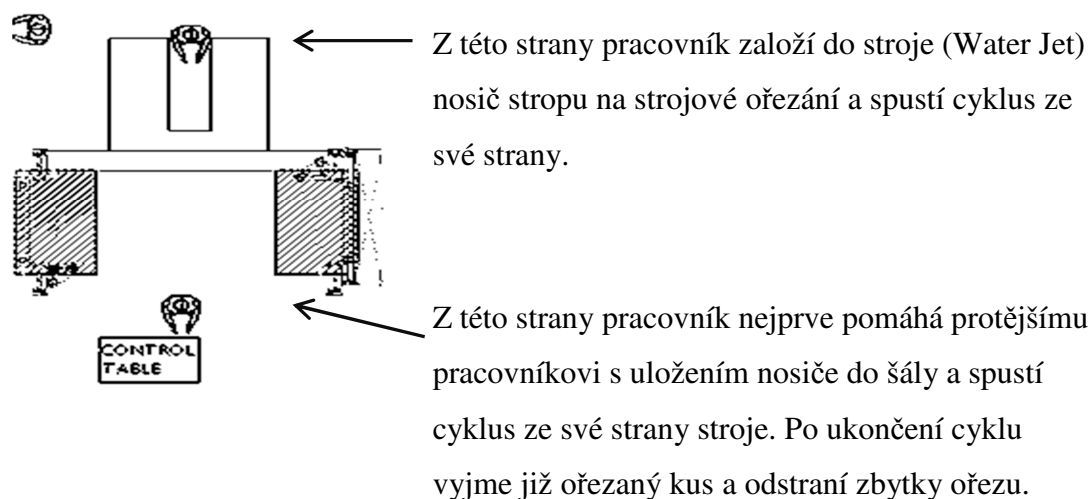
##### **4.5.1 Rozbor vady 130**

Autor zmapoval výskyt a četnost vady 130 za sledované období a lze konstatovat, že vada se vyskytuje v kolísavé četnosti. Oddělení kvality dohledalo potřebnou historii o výskytech vady a řešení problémů v minulosti. Z průzkumu historie řešení problémů pak vyplývá, že vada byla údajně způsobena nečistotou pod nosičem stropu, který díky tomu nedoléhal na dno šály, což způsobilo mezeru mezi nosičem a plochou šály. Tato mezera je de-facto příčinou vady, protože program robota provádějícího ořez vychází z nulové pozice, což prakticky znamená, že robot při řezu kopíruje okraj šály a je-li mezera mezi řezaným nosičem a šálou, je pak samotný ořez nosiče mimo toleranci. Opatření spočívalo v proškolení lidí na dané operaci ohledně častějšího vyčištění dna šály. Dle dostupných informací z oddělení výroby,

bývá toto pracoviště obsazováno nejméně kvalifikovanými pracovníky, často externími, protože se nejedná o nijak extrémně kvalifikovanou pozici.

Autor ještě zmapoval průběh dané operace, který je i s popisem reálných činností znázorněn na obrázku č. 4.2: Průběh operace 5 a 6.

**Obrázek č. 4.2: Průběh operace 5 a 6**



**Zdroj: Autor**

Autor požádal pracovní tým o provedení nové analýzy na základě dostupných informací a odborníci z jednotlivých útvarů stanovili analýzu kořenových příčin. Autor doporučil metodu rybí kosti, tedy Ishikawův diagram. Výsledný Ishikawův diagram je znázorněn v příloze č. 11: Ishikawův diagram pro vadu č. 130. Sumarizace výsledků je následující:

Špatný ořez (mimo toleranci) je proveden díky mezeře mezi nosičem stropu a dnem šály. Mezera je způsobena nečistotou na dně šály, která zabrání „dokonalému“ položení nosiče stropu do šály. Tyto nečistoty jsou malé odřezky, které se formují a vysekávají na předchozí operaci a ne vždy odpadnou do určené nádoby, zůstanou přilepené ze spodu na nosiči a pak spadnou při vložení do šály, popřípadě zůstanou rovnou přilepené na spodní straně nosiče stropu.

Druhá možná příčina je, že neořezaný nosič občas tlačí na kraj šály, tím se prohne a opět vznikne prostor mezi stropem a dnem šály. Rozdílná šířka nosiče je způsobená rozměrovou nestálostí vstupního materiálu, polyuretanové pěny, která má výkresovou toleranci na šířku - 0 / + 30 mm.

Se souhlasem manažera výroby a kvality byla autorem provedena ještě simulace vady v procesu s potvrzujícím výsledkem. Výsledek je zobrazen na obrázku č. 4.3: Fotky příčin vady 130.

**Obrázek č. 4.3: Fotky příčin vady 130**



**Zdroj: Autor**

Druhá příčina:

V tomto místě dochází k dotyku nosiče stropu a šály, díky tomu se strop prohne a vzniká mezera mezi šálou a nosičem. Převís materiálu je patrný z obrázku.

Odřezek z předchozí operace, který spadne na šálu a vznikne mezera mezi šálou a nosičem.

Možný odřezek je z míst vyseknutých na předchozí operaci. Modré šipky znázorňují vysekávané místa nosiče.

#### **4.5.2 Návrh opatření pro vadu 130**

Po stanovení kořenových příčin je následným krokem nalézt vhodná opatření k odstranění problému. Autor navrhnul využít metodu brainstorming, aby byla týmem iniciována co nejlepší možná opatření. Následný výběr opatření, se provedl s ohledem na realizovatelnost, přínos a finanční náročnost. Tým se shodl, že minulá opatření byla nestabilní a neúčinná.

Autor po týmu požadoval využít, minimálně v jednom z opatření, nástroje poka-yoke tak, aby nebylo možno vadu vyrobit nebo vadný kus uvolnit do procesu. Idea nástroje poka-yoke je dle autora nejvíce vhodná při hlídání hodnoty vakua, které drží nosič stropu v šále. Návrh poka-yoke spočívá v principu, že při poklesu tlaku vakua, důsledkem nečistoty mezi nosičem a šálou, nelze robot spustit. Vedoucím údržby byl tento požadavek převeden dle praktických možností do reality, a to instalací snímače tlaku a propojením se stávajícím softwarem stroje. Při podkročení hodnoty tlaku vakua 10mB nelze stroj spustit. Další opatření zaměřil tým na zbytek odřezků (nečistot) způsobující mezeru mezi stropem a dnem šály. Ze všech opatření vybral vedoucí údržby preventivní měnění sekacích nožů 1x za půl roku tak, aby nedocházelo k opotřebení, a tím nevyseknutí odřezků. Jako třetí technické opatření zvolil tým ubroušení šály v kritických místech tak, aby se strop neměl o co opřít, a tím se ohnout. Autor zpracoval tabulku akcí s určeným termínem a odpovědností za akci, ta je zobrazena v příloze č. 12: Opatření k vadě 130.

### 4.5.3 Realizace a účinnost opatření pro vadu 130

Stanovený tým a konkrétní odpovědní pracovníci realizovali akce dle plánu opatření viz. příloha č. 12: Opatření k vadě 130. Autor, se svolením managementu firmy, provedl následně kontrolu realizace opatření, a to s časovým odstupem 5 dní po původním termínu realizace dle plánu opatření. Samotná účinnost opatření, pak byla autorem sledována po dobu tří měsíců, a to formou sběru dat z linky na danou vadu a následně formou procesního auditu. Procesní audit byl proveden pověřeným pracovníkem oddělení kvality.

Opatření týkající se preventivní výměny „pinčovacích“ nožů bylo efektivní z 90-i %, tzn., že výskyt odřezků se významně snížil. Z dosaženého výsledku lze usoudit, že není technologicky možné dosáhnout 100% zamezení výskytu odřezku, protože nože formy jsou již částečně opotřebovávány v měsíčním intervalu a z finančních důvodů je nelze častěji měnit. Opatření poka-yoke zaměřené na detekci vady, týkající se snímání tlaku vakua s napojením na ovládací prvky robotu, bylo autorem shledáno jako 100% účinné a zamezilo rozjetí stroje při nespolehlivém dotyku stropu se dnem šály. Rovněž opatření týkající se ubroušení šály bylo 100% účinné, protože se již strop neprohýbal, a zastavení, resp. nerozjetí stroje, bylo způsobeno pouze nečistotou na dně šály.

Protože firma Grupo Antolin má zavedený systém řízení kvality, byly dále provedeny změny v interních dokumentech: FMEA, preventivní údržba, pracovní instrukce, vč. denní kontroly funkčností poka-yoke - simulace vady a kontrolní plány. Výsledky plnění termínů a účinností jsou autorem znázorněny v příloze č. 13: Sledování termínů a účinnosti opatření vada 130.

Autor pro potřeby vedení firmy zpracoval prezentaci výsledků a pro lepší názornost provedl i fotodokumentaci zavedných opatření, která jsou znázorněna na obrázku č. 4.4: Foto realizovaných opatření k vadě 130.

**Obrázek č. 4.4: Foto realizovaných opatření k vadě 130**



Hlídací panel Water Jetu. Zde je softwarově nastavená hranice 10 mBar. Aktuální hodnota dosahuje 12 mBar, stroj lze spustit. Pod hodnotu 10 mBar nelze stroj spustit.



V této oblasti bylo provedeno ubroušení šály, znemožňující prohnutí stropu po vložení do šály

**Zdroj: Autor**

Sběr dat za sledované období po zavedení opatření je graficky zobrazen v příloze č. 14: Měsíční výskyt vady č. 130 po zlepšení. Autor spolu s oddělením kvality ověřil, proč jsou stále evidovány vady na ořez mimo toleranci i po zavedení interních opatření. Dle informací z oddělení kvality, jsou tyto vady způsobeny technologicky nutným programováním robotů, jsou to tedy technologicky nutné ztráty, nikoliv chyby v procesech.

#### **4.6 Řešení problémů vady 150**

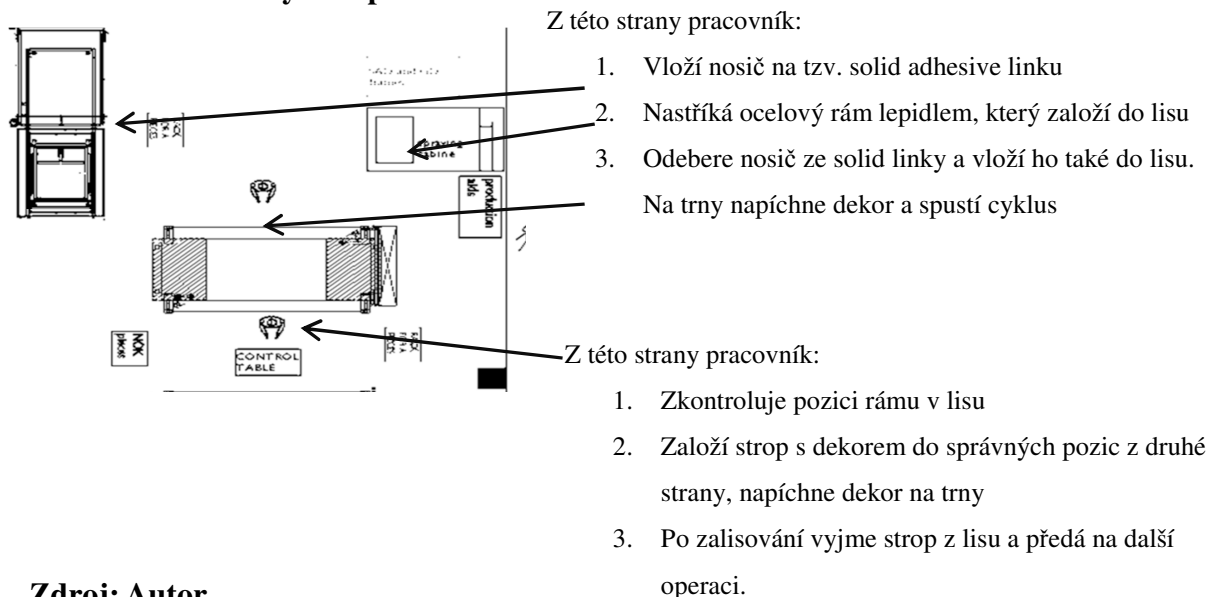
Druhou vadou nejvíce se podílející na ztrátách byla vada č. 150 Špatně zalisovaný SR rámeček. I pro tuto vadu byl jako první krok autorem proveden průzkum historie řešení daného problému.

##### **4.6.1 Rozbor vady 150**

Vada 130 se stejně jako vada 150 vyskytuje průběžně za sledované období v kolísavých výskytech, jak lze vyčíst z grafického znázornění v příloze č. 10: Měsíční výskyt vad č. 130 a č. 150. Autor se domnívá, že stejně tak jako v případě řešení vady 130, byla prozatímní opatření cílená na obsluhu a kvalifikaci obsluhy, což bylo oddělením kvality následně potvrzeno dle evidence opatření.

Autor provedl analýzu procesu, aby bylo zřejmé, kde v procesu vada vzniká. Problém vzniká na operaci č. 8 (zakládání do kaširovacího lisu) a č. 9 (vyjímání z kaširovacího lisu) dle přílohy č. 5: Layout výrobní linky COL2PAG. Detailnější popis operace je znázorněn na základě provedené analýzy na obrázku č. 4.5: Layout operace 8 a 9.

**Obrázek č. 4.5: Layout operace 8 a 9**



**Zdroj: Autor**

Oddělení kvality dohledalo dle evidence řešení problému, že vada byla údajně způsobena nepatrným pohybem rámu při pokládání stropu, čímž byl rám nesprávně zalisován.

Autor i v tomto případě požádal pracovní tým o provedení nové analýzy na základě dostupných informací a odborníci z jednotlivých útvarů stanovili analýzu kořenových příčin. Pro určení kořenových příčin byla nasazena metoda rybí kosti, tedy Ishikawův diagram. Možné příčiny určoval tým v rámci brainstormingu. Sumarizace výsledků je následující:

Špatně zalisovaný rám je způsoben lehkým posunutím rámu před zalisováním, a to díky manipulaci s materiály, které jsou následně pokládány na rám ještě před samotným lisovacím procesem. Materiály (nosič stropu a látka) jsou již po procesu nanášení lepidla, jejich povrch je již s aktivním lepidlem, tudíž je povrch již lepkavý. Na dno formy je položen rám, na něj se položí nosič stropu a následně se položí samotná látka, která se pak ale ještě zvedne a napíchává na trny, aby finální vzhled po zalisování odpovídal vizuálním kritériím. Pokud se látka dotkne nosiče, přilepí se na něj, a při opětovném zvednutí dekoru a napichování na trny, se posouvá nosič vč. rámu a zalisování pak probíhá v nesprávné poloze. Analýza dle Ishikawa diagramu je autorem zobrazena v příloze č. 15: Ishikawův diagram pro vadu 150. Autor se svolením manažera výroby provedl simulaci v procesu, aby byla hypotéza potvrzena. Grafické znázornění příčiny vady je znázorněno na obrázku č. 4.6: Znázornění vzniku vady 150.

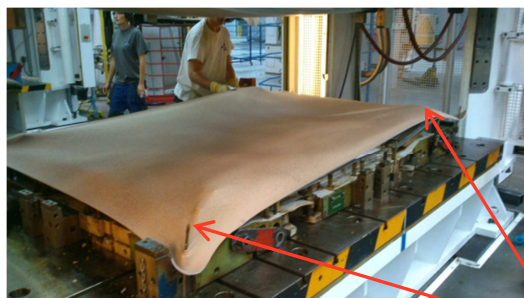


**Obrázek. 4.6: Znázornění vzniku vady 150**



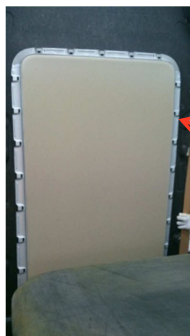
Do kaširovací formy je vložen rám s lepidlem, na který se pak položí nosič stropu a také krycí látka

Rám s lepidlem, na který se vloží nosič stropu, rovněž s lepidlem



Jako poslední pohyb před spuštěním lisu je natažení dekoru z levé strany směrem doprava, přičemž po napíchnutí z levé strany oběma pracovníky současně je dekor volně položen na nosiči, pak je natažený a napíchnutý z pravé strany. Vzhledem k tomu, že všechny vrstvy již mají na povrchu aktivní lepidlo, dojde při položení dekoru již k částečné adhesi a pak se posune i s dekorem celý nosič stropu včetně rámu.

Napichovací trny



Strop ze spodní strany

Vykřivení rámu se projevuje z této strany

**Zdroj: Autor**

#### **4.6.2 Návrh opatření pro vadu 150**

Stanovení opatření bylo provedeno v rámci týmu pomocí metody brainstormingu moderovaného autorem této diplomové práce. Opatření byla hodnocena a následně vybírána s ohledem na realizovatelnost, přínos a finanční náročnost. Oddělení kvality doložilo, že opatření stanovená v minulosti se koncentrovala na dodržování pracovního postupu, tedy kvalifikaci operátorů a jejich disciplíny. Z průzkumu minulosti bylo zjištěno, že byla navržena nápravná opatření technického rázu, která ovšem nebyla z finančních důvodů schválena. Jednalo se o strojové napínání dekoru elektronicky spřažené s lisem tak, aby nedocházelo k prohnutí dekoru, tedy přilepení dekoru na nosič.

Finanční limity značně omezovaly stanovení opatření. Vzhledem k tomu, že fakticky nelze zajistit, aby se látka nedotkla před zalisování nosiče, a protože vše závisí pouze na lidském faktoru, koncentrovalo se úsilí na fixaci rámu v lisu tak, aby nebyl umožněn pohyb v lisu a zároveň, aby se dal kus včetně rámu po zalisování vyjmout z lisu. Autor navrhuje jako

klíčové opatření technického rázu, zabudovat do formy ve specifických odstupech magnety, které zajistí dostatečný stisk rámu s formou a zároveň nebudou „držet“ rám při vytahování z lisu. Vedoucí údržby s odpovědným technologem navrhli konkrétní technické řešení spočívající ve vyvrtání celkem čtyř otvorů o průměru 6 mm a hloubky 10 mm a do nich mikro svářecí technologií vložit magnety. Kontrolu stavu magnetů autor navrhuje zavést také jako součást primární údržby formy. Autor provedl podrobnou analýzu pracovního postupu na dané operaci a inicioval změny v pracovním postupu, které byly vedením výroby přijaty a zavedeny do praxe. Porovnání pracovních postupů, respektive jejich procesních kroků, před změnou a po změně je zobrazeno v příloze č. 17: Porovnání pracovních postupů před změnou a po změně k vadě 150. Celkový přehled akcí včetně odpovědností a termínů je uveden v příloze č. 16: Opatření k vadě 150.

#### **4.6.3 Realizace a účinnost opatření pro vadu 150**

Rovněž jako v případě vady 130 realizovali odpovědní pracovníci akce dle plánu opatření, znázorněné v příloze č. 16: Opatření k vadě 150. Autor, se svolením managementu firmy, provedl následně kontrolu realizace opatření, a to s časovým odstupem 5 dní po původním termínu realizace dle plánu opatření. Samotná účinnost opatření, pak byla autorem sledována po dobu tří měsíců, a to formou sběru dat z linky na danou vadu a následně formou procesního auditu. Procesní audit byl proveden pověřeným pracovníkem oddělení kvality.

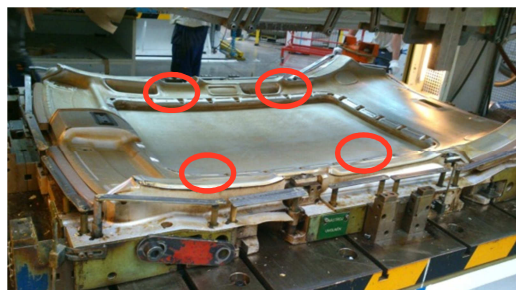
Technické opatření týkající se úpravy formy a zabudování magnetů, které měly zamezit pohybu rámu ve formě, byly účinné z 95-i %, tzn., že výskyt vady se významně snížil. Zbýlých 5 % neúčinnosti bylo způsobeno znečištěním magnetů, a tím snížení jejich schopnosti přichytit ocelový rám. Proto autor ještě navrhuje úpravu preventivní údržby forem o výměnu magnetů v měsíčním intervalu. Tento návrh byl vedoucím údržby z kapacitních důvodů prodloužen na výměnu ve dvouměsíčním intervalu.

Změna pracovních kroků byla hodnocena na 90%. Po zavedení tohoto opatření byla také významně snížena příčina „prohnutí“ dekoru, nicméně stále se jedná o působení lidského faktoru, a proto nelze zajistit 100% účinnost.

Realizovaná opatření byla zavedena v rámci systému řízení kvality Grupo Antolin Ostrava do interních dokumentů: FMEA, preventivní údržba, pracovní instrukce, vč. změny pracovních kroků a formulářů pro zaškolení na pracovišti. Oddělení výroby provedlo školení ohledně upraveného, konkrétního pracovního postupu. Výsledky plnění termínů a účinností znázornil autor v příloze č. 18: Sledování termínů a účinnosti opatření vada 150. V rámci

prezentace pro vedení firmy byla zpracována fotodokumentace realizovaných opatření, která jsou zobrazená na obrázku č. 4.7: Foto realizovaných opatření k vadě 150.

#### **Obrázek. 4.7: Foto realizovaných opatření k vadě 150**



V místech červených kroužků jsou navrtány magnety, které přichytí vložený rám.



#### **Zdroj: Autor**

Sběr dat za sledované období po zavedení opatření je prezentováno v příloze č. 19: Měsíční výskyt vady č. 150 po zlepšení. Z popisu výše již vyplývá, že došlo k významnému zlepšení a výskyt této vady se významně snížil. Autor provedl společně s oddělením kvality rozbor vyskytlých vadných kusů a bylo konstatováno, že neshodné kusy byly způsobeny již zmíněným znečištěním magnetů a špatně vloženým rámem úplně mimo pozici (hrubé porušení pracovního postupu, rám byl jen vhozen do formy bez fixace do pozice).

#### **4.7 Celkové zhodnocení projektu zlepšení**

Celkové zhodnocení projektu bylo autorem provedeno zejména s důrazem na finanční úsporu vyvolanou zlepšením kvality, protože to bylo také hlavním kritériem, které bylo bráno na zřetel průřezově přes všechny fáze řešení projektu. Celkové zhodnocení projektu zlepšení bylo rovněž prezentováno managementu firmy.

V první fázi hodnocení byl proveden odhad výskytu vad po zavedení opatření v roce 2013. Toto bylo provedeno na základě tříměsíčního sběru dat, se zřetelem na známé fakta o příčinách vad, následně pak byla data autorem odhadnuta pro rok 2014. Data za první tři měsíce byly kalendářně očištěny, tedy o upravenou průměrnou délku měsíce v roce 2014. Kalendářní očištění spočívá v úpravě jednotlivých dní v měsíci na stejnou hodnotu v měsíci se stejným počtem dní, tedy 365 děleno 12. Tímto kalendářním očištěním pak autor

v jednotlivých měsících odhadl výskyt vad. Výsledky kalendářního očištění za první tři měsíce znázorňuje autor v tabulce č. 4.2: Výskyt vad po kalendářním očištění.

**Tabulka č. 4.2: Výskyt vad po kalendářním očištění**

Č.	VADA \\\\\ MĚS-ROK	01.2014	02.2014	03.2014
130	Ořez + otvory mimo toleranci - po kalend. Očištění	0,981	2,173	0,981
150	Špatně zalisovaný SR rámeček - po kalend. Očištění	1,962	4,345	0,981

#### **Zdroj: Autor**

Z těchto tříměsíčních údajů je autorem vypočtený aritmetický průměr, který dosahuje u jednotlivých vad hodnot:

Vada 130 – 1,378 vad / měsíc → zaokrouhлено nahoru = 2 vady / měsíc

Vada 150 – 2,430 vad / měsíc → zaokrouhлено nahoru = 3 vady / měsíc

Tyto údaje pak byly použity jako odhad ve zbylých měsících roku 2014, které v součtu dávají hodnoty dle tabulky č. 4.3: Odhad výskytu vad 130 a 150 v roce 2014. Ve stejné tabulce je již vypočtena absolutní změna a také procentuální změna mezi roky 2013 a 2014.

**Tabulka č. 4.3: Odhad výskytu vad 130 a 150 v roce 2014**

Č.	VADA \\\\\ MĚS-ROK	Total 2014	Total 2013	Absolutní změna	Procentuální změna
130	Ořez + otvory mimo toleranci - po kalend. Očištění	22	126	<b>-104</b>	-82,54%
150	Špatně zalisovaný SR rámeček - po kalend. Očištění	34	119	<b>-85</b>	-71,43%

#### **Zdroj: Autor**

Zlepšení u vady 130 je autorem odhadováno, ve smyslu snížení výskytu této vady, o 82,54% a u vady 150 o 71,43 %. V absolutních hodnotách autor odhaduje snížení výskytu vady č. 130 o 104 kusů a u vady č. 150 o 85 kusů za rok.

Tyto odhadované údaje pro rok 2014 byly následně autorem vloženy do prvotní rozhodovací tabulky o celkových prodejkách a výskytech vad u jednotlivých projektů tak, aby mohl být simulován celkový přínos zlepšovacího projektu. Simulace prodejků, výskytu vad a nákladů na zmetky k obratu za důležité podmínky ceteris paribus u všech ostatních údajů,

znázorňuje autor v příloze č. 20: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava odhad 2014.

Konečný odhad výsledků zlepšovacího projektu v roce 2014 je následující: Firma Grupo Antolin Ostrava dosáhne v roce 2014 u projektu COL2 PAG, za podmínek ceteris paribus u ostatních údajů, finanční úsporu ve výši 381 024 Kč což znamená snížení nákladů na zmetky o 20,06% u daného projektu.

V celkovém porovnání se sníží celkové náklady na zmetky vůči obratu z 1,08% na 1,03%. Procentuální zlepšení v celkových nákladech za zmetky vůči obratu činí zlepšení o 4,72%. I z tohoto hlediska lze konstatovat, že byl na začátku vybrán projekt s nejvyšším potenciálem pro úsporu.

Tato diplomová práce byla zaměřena na zlepšení kvality s důrazem na ekonomický přínos ve firmě působící v automobilovém průmyslu. Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že cíl diplomové práce i očekávání managementu firmy Grupo Antolin Ostrava byly splněny. Výběr projektů s nejvyšším potenciálem, na kterém bylo provedeno zlepšení kvality, vedly jednak ke zlepšení kvality produktů a zároveň k finanční úspoře ve výši 381 024 Kč ročně.

## 5. ZÁVĚR

Tématem této diplomové práce bylo zlepšení kvality ve firmě působící v automobilovém průmyslu s důrazem na pozitivní ekonomický efekt. Konkrétní cíl této diplomové práce byl dle názoru autora splněn, neboť na základě analýzy byla zvolena nejvhodnější výrobková skupina pro zlepšování, snížil se výskyt vad s využitím moderních nástrojů kvality, prokázalo se snížení nákladů na nekvalitu, a tím byl potvrzen pozitivní ekonomický efekt pro celé hospodaření dané firmy.

V teoretické části byly na základě prostudování literárních pramenů a ostatních zdrojů stanoveny a vysvětleny základní pojmy potřebné pro vypracování praktické části této diplomové práce. Teoretická část vysvětluje základní východiska v oblasti managementu kvality a zlepšování, včetně specifických požadavků v oblasti automobilového průmyslu. V úvodních kapitolách se autor věnoval samotnému pojmu a definici kvality a následným systémům řízení kvality. Na základě odborné literatury byly definovány možné přístupy k managementu kvality se zvláštní pozorností na oblast automobilového průmyslu. Konkrétní pozornost z oblasti požadavků výrobců vozů byla věnována skupině Volkswagen a Hyundai. V následných kapitolách byly popsány nástroje kvality s důrazem na sedm základních nástrojů kvality a specifické moderní techniky kvality, například poka-yoke. Vzhledem k zaměření této diplomové práce na kvalitu a její zlepšování byly v následujících kapitolách teoretické části popsány principy neustálého zlepšování a konkrétní metody zlepšování jako je kaizen nebo Six Sigma. Teoretickou část uzavřela kapitola nákladů na kvalitu s uvedeným modelem rozdělení nákladů na kvalitu zvaného PAF.

V aplikační části byl autorem zpracován zlepšovací projekt s důrazem na pozitivní ekonomický efekt ve firmě Grupo Antolin Ostrava. V úvodní kapitole praktické části je na základě analýzy popsána firma Grupo Antolin Ostrava, její sídlo, organizační struktura, výrobkové portfolio a také koncepce řízení kvality. V dalších kapitolách již byla provedena analýza a konkrétní návrh řešení problému. Autor nejprve stanovil kritéria výběru zlepšovacího projektu s očekávanou největší návratností. K tomu byla provedena analýza podílů výrobků na tržbách a analýza zmetkovitosti jednotlivých výrobních skupin. Na vybraném projektu (COL2 PAG) byl následně proveden sběr dat, Paretova analýza vad, rozbor vad a návrh řešení, realizace opatření a kontrola účinnosti realizovaných opatření. Konečný odhad výsledků zlepšovacího projektu je, že firma Grupo Antolin Ostrava u projektu COL2 PAG, za podmínek ceteris paribus u ostatních údajů, dosáhne finanční úspory ve výši 381 024 Kč, což znamená snížení nákladů na zmetky o 20,06% u daného projektu. V

celkovém porovnání se sníží celkové náklady na zmetky vůči obratu z 1,08% na 1,03%. Procentuální zlepšení v celkových nákladech za zmetky vůči obratu činí zlepšení o 4,72%. S tímto závěrem lze konstatovat, že cíl této diplomové práce byl splněn.

Na závěr by autor ještě udělal pár doporučení. Úspory a přínosy této diplomové práce jsou pouze malým zlomkem v porovnání k vysokému obratu firmy, nicméně při aplikaci na ostatní projekty by se úspora výrazně zvýšila. Autor tedy doporučuje zavést tento systém zlepšovacích projektů s finančním vyhodnocením do procedur Ostravské pobočky. Dále by autor doporučoval již v předvýrobních fázích, zejména při tvorbě FMEA, využívat nasazení techniky poka-yoke, minimálně na stejných výrobních procesech. Autor také doporučuje využívat více technická opatření při řešení problémů, opatření cílená na operátory, a jejich zaškolování, se jevila jako neúčinná. V případě pracovních instrukcí autor rozhodně doporučuje více využívat vizualizaci a detailnější popis práce.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Monografie:

ALLEN, Theodore T. *Introduction to Enngineering Statistics and Lean Sigma* 2. Vydání. London: Springer-Verlag London, 2010. ISBN 978-1-84882-999-2.

BASU, Ron. *Implementing Quality: A practical Guide to Tools and Techniques*. Cornwall: Thomson Learning, 2004. ISBN 1-84480-057-1.

BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978 – 80 – 86929-75-0.

COLLINS, James W. Jr. a Robert W. PEACH. *Memory Jogger*. Překl. Ivana Petrášová. 1. Vydání Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01793-5.

CHALOUPKA, Jiří. *Jednoduše kvalita*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, p.o., 2008. ISBN 978-80-254-1346-3.

KOLAJOVÁ, Lenka. *Týmová spolupráce: jak efektivně vést tým pro dosažení nejlepších výsledků*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1764-6.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: Quality Managemen*. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-071-6.

OKES, Duke. *Root cause analysis: the core of problem solving and corrective action*. Milwaukee: American Society for Quality, 2009. ISBN 978-0-87398-764-8.

PLURA, Jiří.: *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 2001. ISBN 80-7226-543-1.

RYAN, Thomas P. *Statistical methods for quality improvement*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2011. ISBN 978-1-118-05811-4.



SHINGO, S.: *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*. Portland: Productivity Press, 1986. ISBN 0-915299-07-0.

SPEJCHALOVÁ, Dana. *Management kvality*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012. ISBN 978-80-86730-68-4.

SUKHIJA, Raman. *Quality Management: An Excellence Model*. New Delhi: Global India Publications Pvt Ltd, 2009. ISBN: 978-93-80228-54-9.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

VEBER, Jaromír a kolektiv. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele 2*. Aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1782-1.

### **Normy:**

ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT: *ČSN EN ISO 9000*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT: *ČSN EN ISO 9001*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

### **Internetové zdroje:**

IATF Global Oversight. *About the International Automotive Task Force (IATF)*. IATF [online]. 2014, [cit. 22.2.2014]. Dostupný na <http://www.iatfglobaloversight.org>.

PAVELKA, Marcel. *Fungování zlepšovateľského hnutí ve výrobních podnicích*. Bussinesvize [online]. 2011, [cit. 26. prosince 2013]. Dostupný na <<http://www.businessvize.cz>>. 2010 ISSN 1805-0263.

### **Interní materiály společnosti:**

GRUPO ANTOLIN: *G-CAB14-01-I Management řešení problémů*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *MCA – 1 Příručka kvality*. Burgos: 2011. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *P – 01.6 Přezkoumání vedením*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *P – 06.5 Produktové/procesní změnové řízení*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *P-CAB14-01 Nápravná a preventivní opatření*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *P-CD-01 Organizace pracovních týmů UET*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

GRUPO ANTOLIN: *P-CD-02 Uznání ke zlepšení*. Burgos: 2013. Interní dokumenty Grupo Antolin.

HYUNDAI, KIA: *Global 5 Star*. Seoul: 2013. Interní dokumenty Hyundai

VOLKSWAGEN: *Formel Q*. Wolfsburg: 7. vydání, 2012. Interní dokumenty Volkswagen AG

## SEZNAM ZKRATEK

atd.	- a tak dále
BB	- Black Belt
CEO	- Chief Executive Officer
Č.	- číslo
DFSS	- Design for Six Sigma
DMADV	- Define Measure Analyze Design Verify
DMAIC	- Define Measure Analyze Improve Control
DOE	- Design of Experiments
DPMO	- Defect Parts per Million Opportunities
EFQM	- European Foundation for Quality Management
FMEA	- Failure Mode and Effect Analysis
GAO	- Grupo Antolin Ostrava
GB	- Green Belt
HDP	- hrubý domácí produkt
IATF	- International Automotive Task Force
ISO	- International Organization for Standardization
KPI	- klíčový indikátor procesu
Layout	- výrobní schéma, rozmístění a tok operací
MBB	- Master Black Belt (MBB)
MSA	- Measurement System Analysis
PAF	- Prevention Cost, Appraisal Cost, Failure costs
PAG	- Porsche
PDCA	- Plan Do Check Act
PDPC	- Process Decision Program Chart
QFD	- Quality Function Deployment
R&R	- repeatability and reproducibility
s.	- strana
SPC	- Statistical Process Control
TQM	- Total Quality Management
tzn.	- to znamená
VW	- Volkswagen
WJ	- water jet
ZN	- Zlepšovací nápad

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25. 4. 2014.

Bc. Petr Brož

jméno a příjmení studenta

## SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Seznam dokumentace GA.
- Příloha č. 2: Podíl na tržbách u jednotlivých projektů.
- Příloha č. 3: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů GA.
- Příloha č. 4: Finální výběr projektu pro zlepšení.
- Příloha č. 5: Layout výrobní linky COL2PAG a popis operací.
- Příloha č. 6: Katalog vad.
- Příloha č. 7: Sběr dat COL2PAG.
- Příloha č. 8: Paretova analýza vad COL2PAG.
- Příloha č. 9: Grafické znázornění Paretovy analýzy vad COL2PAG.
- Příloha č. 10: Měsíční výskyt vad č. 130 a č. 150.
- Příloha č. 11: Ishikawův diagram pro vadu č. 130.
- Příloha č. 12: Opatření k vadě 130.
- Příloha č. 13: Sledování termínů a účinnosti opatření vada 130.
- Příloha č. 14: Měsíční výskyt vady č. 130 po zlepšení.
- Příloha č. 15: Ishikawův diagram pro vad 150.
- Příloha č. 16: Opatření k vadě 150.
- Příloha č. 17: Porovnání pracovních postupů před změnou a po změně k vadě 150.
- Příloha č. 18: Sledování termínů a účinnosti opatření vada 150.
- Příloha č. 19: Měsíční výskyt vady č. 150 po zlepšení.
- Příloha č. 20: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava odhad 2014.

## Příloha č. 1: Seznam dokumentace GA

KÓD		NÁZEV	REVIZE	
SMĚRNICE	POSTUP		Č.	DATUM
P-CAB1-01	-	ODPOVĚDNOSTI VEDENÍ	8	30-01-07
P-CAB1-03	-	NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ	1	15-05-06
-	G-CAB1-03-I	ZLEPŠOVATELSKÉ TÝMY	0	06-11-01
P-CAB1-04	-	PŘEZKOUMÁNÍ VEDENÍM	4	10-06-05
P-CAB1-06	-	BEZPEČNOST VÝROBKU A ZÁKONNÉ PŘEDPISY	3	10-06-05
-	G-CAB1-06-I	BEZPEČNOST VÝROBKU A ZÁKONNÉ PŘEDPISY	4	10-06-05
P-CAB1-08	-	NÁKLADY NA KVALITU	3	15-05-06
P-CAB2-01	-	ŘÍZENÍ SMĚRNIC	8	15-05-06
-	G-CAB2-01-I	ZPRACOVÁNÍ SMĚRNIC	6	15-05-06
-	G-CAB2-01-II	PŘÍSTUP KE SMĚRNICÍM - INTRANET	7	29-02-08
P-CAB2-02	-	ŘÍZENÍ PROJEKTŮ	10	18-01-06
-	G-CAB2-02-I	UTAJENÍ INFORMACÍ V RÁMCI PROJEKTU	2	24-01-03
-	G-CAB2-02-II	ŘÍZENÍ RIZIK	0	18-01-06
-	G-CAB2-02-III	ŘÍZENÍ PROTOTYPŮ / ZVLÁŠTNÍ ZÁSILKY	5	10-06-05
-	G-CAB2-02-IV	CÍLE PROJEKTU	0	18-01-06
-	G-CAB2-02-V	UKONČENÍ FÁZÍ PROJEKTU	0	18-01-06
P-CAB2-03	-	JMENOVÁNÍ VEDOUČÍHO PROJEKTU A PROJEKTOVÉHO TÝMU	6	10-06-05
P-CAB2-04	-	KODIFIKACE VÝROBKŮ	4	18-01-06
P-CAB2-05	-	PLÁN KONTROLY	5	18-01-06
P-CAB2-06	-	KONTROLNÍ SMĚRNICE	5	15-05-06
P-CAB2-07	-	VÝVOJ PROCESU - UVEDENÍ DO SÉRIE	4	10-06-05
-	G-CAB2-07-I	DIAGRAM PROCESU	2	10-06-05
-	G-CAB2-07-II	TECH. ZADÁNÍ PRO VÝROBNÍ PROSTŘEDKY	3	10-06-05
-	G-CAB2-07-III	ŘÍZENÍ A UVOLNĚNÍ VÝROBNÍCH PROSTŘEDKŮ	4	10-06-05
P-CAB2-08	-	FMEA PROCESU	4	29-02-08
-	G-CAB2-08-I	KRITÉRIA PRO FMEA PROCESU	2	10-06-05
P-CAB2-09	-	UVOLNĚNÍ PROCESU	6	15-05-06
-	G-CAB2-09-I	INDEX ZPŮSOBILOSTI PROCESU	2	10-06-05
P-CAB2-10	-	PRVNÍ VZORKY PRO ZÁKAZNÍKA	9	29-02-08
-	G-CAB2-10-I	ŘÍZENÍ SPISU PPQA	5	05-04-05
P-CAB2-11	-	PŘEDSÉRIE A PRVNÍ SÉRIE	2	18-09-02
P-CAB2-12	-	ZMĚNY SÉRIOVÉHO PROCESU	7	30-01-07
-	G-CAB2-12-I	ŘÍZENÍ ZMĚN	4	15-05-06
P-CAB2-13	-	ŘÍZENÍ NÁSTROJŮ	4	10-06-05
P-CAB2-14	-	DEFINICE OBALŮ	3	10-06-05
P-CAB2-15	-	ZMĚNY VÝROBKU-PROCESU VE FÁZI VÝVOJE	5	10-06-05
P-CAB3-01	-	ŘÍZENÍ NABÍDEK / REVIZE SMLOUVY	10	30-01-07
-	G-CAB3-01-II	VÝROBKY NA KONCI SÉRIE	1	28-02-02
-	G-CAB3-01-III	IDENTIFIKACE ZMĚN PRODEJNÍCH CEN	0	18-09-02
-	G-CAB3-01-IV	ZAVEDENÍ OBJEDNÁVEK DO SAPu	0	21-07-04

KÓD		NÁZEV	REVIZE	
SMĚRNICE	POSTUP		Č.	DATUM
P-CAB4-01	-	VÝVOJ VÝROBKU - UVOLNĚNÍ	7	15-05-06
-	G-CAB4-01-I	DEFINICE ZVLÁŠTNÍCH CHARAKTERISTIK	4	10-06-05
P-CAB4-02	-	FMEA KONSTRUKCE	6	15-05-06
-	G-CAB4-02-I	KRITÉRIA PRO FMEA KONSTRUKCE	3	15-05-06
	G-CAB4-02-II	FUNKČNÍ ANALÝZA	1	10-06-05
P-CAB4-03	-	ZMĚNY SÉRIOVÉHO VÝROBKU	6	15-05-06
P-CAB4-04	-	ŘÍZENÍ DOKUMENTACE VÝROBKU	3	10-06-05
	G-CAB4-04-I	ŘÍZENÍ INFORMACÍ CAD-CAM-CAE	4	18-01-06
P-CAB5-01	-	ŘÍZENÍ DOKUMENTŮ	6	30-01-07
P-CAB6-01	-	NÁKUP PŘÍMÝCH MATERIÁLŮ	8	18-01-06
P-CAB6-02	-	NÁKUP NEPŘÍMÝCH MATERIÁLŮ / INVESTICE	7	18-01-06
P-CAB6-03	-	NÁKUP NEPŘÍMÝCH MATERIÁLŮ / NEVÝROBNÍ MATERIÁL	4	10-06-05
P-CAB6-04	-	NÁKUP NEPŘÍMÝCH MATERIÁLŮ / SLUŽBY	6	10-06-05
P-CAB6-05	-	ŘÍZENÍ VÝBĚRU DODAVATELŮ	8	10-06-05
-	G-CAB6-05-I	VSTUPNÍ HODNOCENÍ PODNIKU	5	10-06-05
P-CAB6-06	-	SLEDOVÁNÍ PPQA DODAVATELŮ	8	15-05-06
P-CAB6-07	-	PRVNÍ VZORKY OD DODAVATELŮ	8	15-05-06
P-CAB6-08	-	ŘÍZENÍ DODÁVEK OD DODAVATELŮ	6	21-07-04
P-CAB6-09	-	HODNOCENÍ DODAVATELŮ	6	18-01-06
P-CAB8-01	-	IDENTIFIKACE MATERIÁLŮ	4	15-05-06
P-CAB8-02	-	SLEDOVATELNOST	4	18-01-06
P-CAB9-01	-	DOKUMENTACE NA PODPORU PROCESU	4	15-05-06
P-CAB9-02	-	PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA	4	30-01-07
-	G-CAB9-02-I	ŘÍZENÍ NÁHRADNÍCH DÍLŮ	0	28-06-01
P-CAB9-03	-	KONTROLA PROCESU - SAMOKONTROLA	3	15-05-06
-	G-CAB9-03-I	ŠKOLENÍ SAMOKONTROLY	1	24-01-03
-	G-CAB9-03-II	KONTROLA PRVNÍHO - POSLEDNÍHO DÍLU	0	28-06-01
-	G-CAB9-03-III	ŘÍZENÍ VZHLEDOVÉ VÝZNAMNÝCH DÍLŮ	3	18-01-06
-	G-CAB9-03-IV	PŘIZPŮSOBNÍ PRACOVNÍ DOBĚ VÝROBY	0	28-06-01
P-CAB10-01	-	PŘÍJEM NAKUPOVANÝCH VÝROBKŮ	7	15-05-06
P-CAB10-02	-	ŘÍZENÍ LABORATOŘE	5	10-06-05
-	G-CAB10-02-I	VÝVOJOVÉ ZKOUŠKY	7	15-05-06
-	G-CAB10-02-II	SÉRIOVÉ ZKOUŠKY	3	15-05-06
P-CAB11-01	-	ŘÍZENÍ KONTROLNÍCH A ZKUŠEBNÍCH PROSTŘEDKŮ	6	15-05-06
-	G-CAB11-01-I	NEJISTOTA MĚŘENÍ	2	24-01-03
P-CAB13-01	-	NESHODNÉ VÝROBKY	6	29-02-08
-	G-CAB13-01-I	ODCHYLKA VÝROBKU - PROCESU	6	18-01-06
-	G-CAB13-01-II	ŘÍZENÍ INTERNÍCH ZMETKŮ	0	15-05-00
P-CAB13-02	-	OPRAVY	2	15-05-06

KÓD		NÁZEV	REVIZE	
SMĚRNICE	POSTUP		Č.	DATUM
P-CAB14-01	-	NÁPRAVNÁ A PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ	5	15-05-06
-	G-CAB14-01-I	MANAGEMENT ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	4	15-05-06
P-CAB15-01	-	MANIPULACE, SKLADOVÁNÍ, BALENÍ,	0	28-06-01
		OCHRANA A DODÁNÍ		
-	G-CAB15-01-I	ŘÍZENÍ OBALŮ V MAJETKU ZÁKAZNÍKA	1	24-01-03
P-CAB15-02	-	PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	1	15-05-06
P-CAB15-03	-	ŘÍZENÍ DODÁVEK ZÁKAZNÍKOVI	4	15-05-06
P-CAB15-04	-	INVENTURA SKLADOVÝCH ZÁSOB	5	21-07-04
<i>P-CAB16-01</i>	-	<i>ŘÍZENÍ ZÁZNAMŮ</i>	6	29-02-08
<i>P-CAB17-01</i>	-	<i>AUDITY SYSTÉMŮ</i>	9	29-02-08
<i>P-CAB17-02</i>	-	<i>AUDIT PROCESU</i>	9	29-02-08
-	G-CAB17-02-I	DOTAZNÍK - AUDIT PROCESU VÝROBY	3	18-09-02
P-CAB17-03	-	VÝROBKOVÝ AUDIT	5	15-05-06
<i>P-CAB17-04</i>	-	<i>AUDIT ČISTOTY A POŘÁDKU</i>	8	29-02-08
<i>P-CAB18-01</i>	-	<i>ŠKOLENÍ</i>	5	29-02-08
-	G-CAB18-01-I	KVALIFIKAČNÍ POŽADAVKY	3	21-07-04
P-CAB18-02		MOTIVACE A PRACOVNÍ KLIMA	0	24-01-03
<i>P-CAB19-01</i>	-	<i>ŘÍZENÍ REKLAMACÍ OD ZÁKAZNÍKA</i>	7	29-02-08
<i>P-CAB19-02</i>	-	<i>ŘÍZENÍ VÝROBKŮ VRÁCENÝCH ZÁKAZNÍKEM</i>	7	29-02-08
P-CAB20-01	-	STATISTICKÉ METODY	1	18-09-02

**Zdroj: Autor**



## Příloha č. 2: Podíl na tržbách u jednotlivých projektů

Interní název projektu	Roční množství (ks)	Průměrná prodejní cena za ks (Kč)	Roční tržby (Kč)	Procentuální podíl na tržbách (%)
COL2 PAG	97 020	2 016	195 592 320	26,14
COL2 VW	79 380	1 046	83 031 480	11,10
SLW	216 468	340	73 599 120	9,84
GD NR	90 914	685	62 276 090	8,32
GD SR	60 609	980	59 396 820	7,94
SL SR	40 680	1 278	51 989 040	6,95
UP 5T	167 680	290	48 627 200	6,50
EL SR	36 610	1 280	46 860 800	6,26
SL NR	61 020	666	40 639 320	5,43
UP 3T	111 787	300	33 536 100	4,48
EL NR	54 914	565	31 026 410	4,15
YN SR	14 236	981	13 965 516	1,87
YN NR	21 355	362	7 730 510	1,03
Celkem	1 052 673		748 270 726	100,00

**Zdroj: Autor**

### Příloha č. 3: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava

Interní název projektu	Roční množství (ks)	Počet neshodných kusů -zmetků (ks)	Náklady na zmetky (Kč)	Náklady na zmetky z obratu (%)
COL2 PAG	97 020	942	1 899 072	0,25
SL SR	40 680	1 031	1 317 874	0,18
GD NR	90 914	1 241	849 948	0,11
COL2 VW	79 380	721	754 375	0,10
SL NR	61 020	926	616 982	0,08
EL SR	36 610	344	439 808	0,06
EL NR	54 914	727	410 642	0,05
SLW	216 468	1 200	407 864	0,05
YN NR	21 355	1 016	367 792	0,05
GD SR	60 609	323	316 344	0,04
UP 5T	167 680	1 038	301 136	0,04
UP 3T	111 787	750	225 120	0,03
YN SR	14 236	169	165 593	0,02
Celkem	1 052 673	10 428	8 072 550	1,08

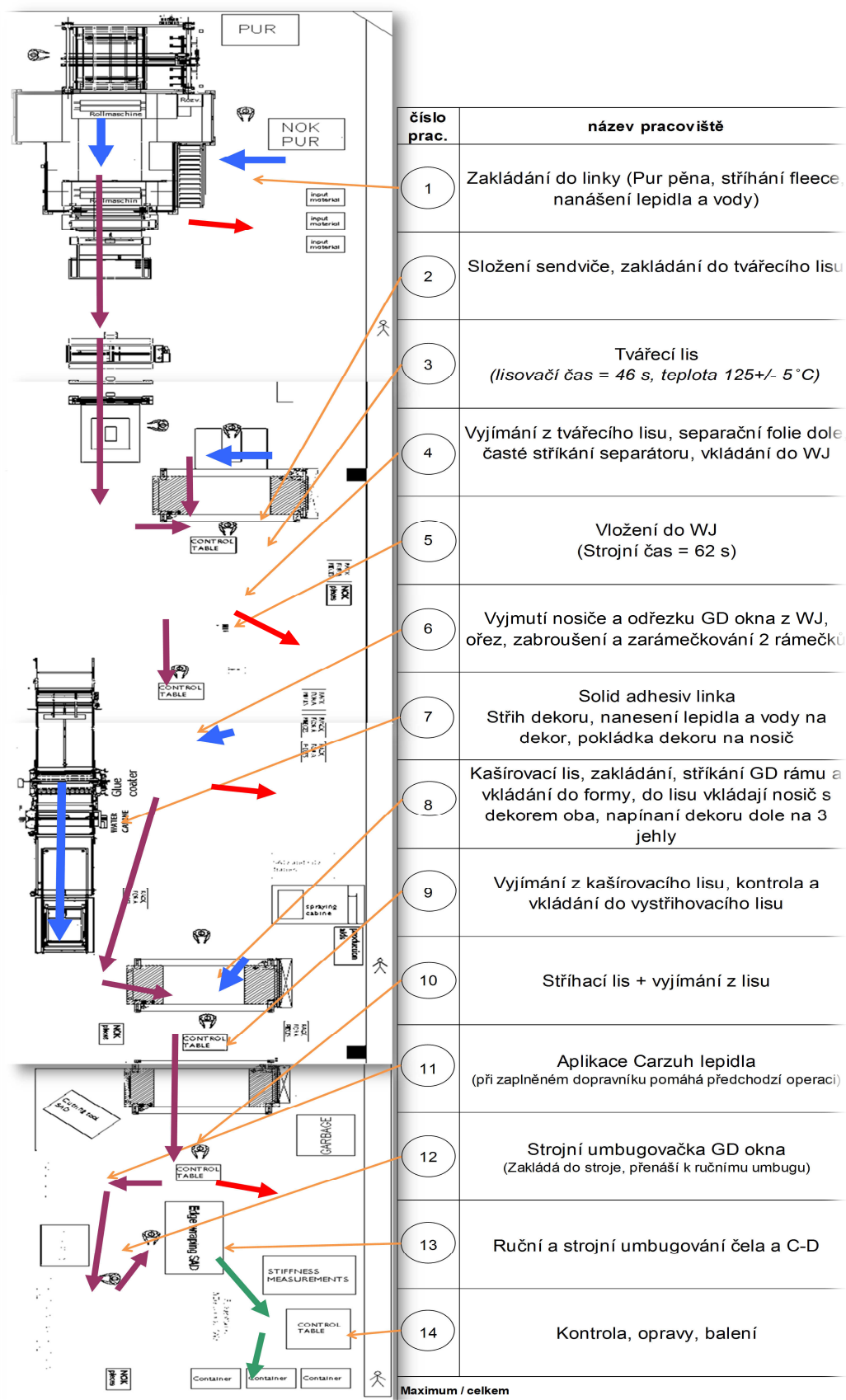
Zdroj: Autor

**Příloha č. 4: Finální výběr projektu pro zlepšení**

<b>Interní název projektu</b>	<b>Procentuální podíl na tržbách (%)</b>	<b>Náklady na zmetky z obratu (%)</b>	<b>Celkové hodnocení (% podílu obratu * % nákladů na zmetky)</b>
COL2 PAG	26,14	0,25	6,63
SL SR	6,95	0,18	1,22
COL2 VW	11,10	0,10	1,12
GD NR	8,32	0,11	0,95
SLW	9,84	0,05	0,54
SL NR	5,43	0,08	0,45
EL SR	6,26	0,06	0,37
GD SR	7,94	0,04	0,34
UP 5T	6,50	0,04	0,26
EL NR	4,15	0,05	0,23
UP 3T	4,48	0,03	0,13
YN NR	1,03	0,05	0,05
YN SR	1,87	0,02	0,04
Celkem	100,00	1,08	

**Zdroj: Autor**

## Příloha č. 5: Layout výrobní linky COL2PAG a popis operací



## **Příloha č. 6: Katalog vad**

- 010 Vrásky (HLUBOKÉ)
- 011 Vrásky (na dekoru, skrčení)
- 013 Vrásky (POMERANČ)
- 020 Lepidlo (prosák)
- 021 Lepidlo (vnější) - ušpinění od rukavic, manipulace
- 022 Skvrny od Lepidla - Stříkání SR Rámečku
- 030 Špatně založené vrstvy
- 031 Špatně založené vrstvy - skelná rohož
- 040 Zlomený nosič
- 050 Zlomená PUR
- 060 Nečistota z výrobního zařízení
- 061 Poškozeno umbukem
- 062 Poškozeno solid linkou
- 063 Poškozeno stříhacím lisem
- 070 Protlačení
- 080 Poškrábání, natržení
- 081 Natržení dekoru
- 090 Rozlepy
- 091 Rozlep sandviče
- 100 Špinavý strop
- 101 Mastnota
- 110 Nečistota pod dekorem
- 111 Zalisovaná teflonová páska
- 120 Chybějící materiál ( papír, rohož, pur, atd. )
- 130 Ořez + otvory mimo toleranci
- 131 Ruční ořez mimo toleranci
- 140 Vada dodavatele vrchního dekoru
- 141 Vada dodavatele lepidla
- 150 Špatně zalisovaný SR rámeček
- 151 Vada dodavatele skelné rohože

**Zdroj: Autor, oddělení kvality Grupo Antolin Ostrava**

## Příloha č. 7: Sběr dat COL2PAG

VYROBENO ZA MĚS. (Tisíce)	5,855	8,321	6,806	7,822	9,123	8,050	8,891	8,602	8,898	8,052	9,015	7,585	97,02
ZMETKY ZA MĚSÍC	70	81	87	78	110	75	78	78	76	64	78	67	942
% ZMETKOVITOSTI V MĚSÍCI	1,20	0,97	1,28	1,00	1,21	0,93	0,88	0,91	0,85	0,79	0,87	0,88	0,97
% ZMETKOVITOSTI KUM. ROK	1,20	1,07	1,13	1,10	1,12	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,98	0,97	
OL - % / ROK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Č. VADA \\\\\\\ MĚS-ROK	01.2013	02.2013	03.2013	04.2013	05.2013	06.2013	07.2013	08.2013	09.2013	10.2013	11.2013	12.2013	Suma
130 Ořez + otvory mimo toleranci	14	8	10	17	10	12	13	9	5	10	8	10	126
150 Špatně zalisovaný SR rámeček	10	18	10	7	4	14	13	12	8	7	10	6	119
140 Vada dodavatele vrchního dekoru	1	4	6	4	5	3		1	3	5		5	37
090 Rozlepy	5	3	1	2	2	2	3		3	8		5	34
120 Chybějící materiál ( papír, rohož, pur, atd. )	1	2	4	4	5	7	2	3	1	2	3		34
041 Poškozeno manipulací-logistika		1			30					1			32
111 Zalisovaná teflonová páska	5		4	5		4		5		3	1	4	31
020 Lepidlo (prosak)	2	1	3		5	1	4	7	2	5	1		31
091 Rozlep sandviče	1	2	4	5	4	6	1		2	2	2		29
081 Natržení dekoru	2	3	5	1	2	5		2	3		2	2	27
031 Špatně založené vrstvy - skelná rohož	3			1	7			3	2		5	4	25
110 Nečistota pod dekorem		2	1	5	3		4	2	2		4		23
013 Vrásky (POMERANČ)		4	5	5	3	1		1	1		2	1	23
080 Poškrábání, natržení	1	2	3	1	2		4		2		2	5	22
070 Protlačení	2	2	5			3	3	2	2			1	20
010 Vrásky (HLUBOKÉ)	1	8		2	5				4				20
062 Poškozeno solid linkou	2	1		1	2	2	1		2	4	2	2	19
020 Lepidlo (prosak)	2	1	1	2		2	4			3	1	3	19
063 Poškozeno stříhacím lilem			2	1	2		4	4	1		2	2	18
151 Vada dodavatele skelné rohože	1	2		3	3		1	2	2		1	2	17
014 Vrásky ( zvlhnutí u rámu )	1			2	4			4	3		1	1	16
061 Poškozeno umbukem		2		3	1				1	4	2	2	15
021 Lepidlo (vnější) - ušpinění od rukavic, manipulace	1	1	2		1		1	1	4	2		2	15
010 Vrásky (HLUBOKÉ)	3						1	5			4	2	15
030 Špatně založené vrstvy		2			2				7	3			14
021 Lepidlo (vnější) - ušpinění od rukavic, manipulace	1		1	2	2	1		2		2	2		13
011 Vrásky (na dekoru, skrčení)		2	2			1		2	3		3		13
022 Skvrny od Lepidla - Střikání SR Rámečku	1		2			3			4	2	1		13
022 Skvrny od Lepidla - Střikání SR Rámečku	1				2	1	4	4	1				13
101 Mastnota	2		3			2			1		4		12
011 Vrásky (na dekoru, skrčení)		4	1	2					1		2	2	12
013 Vrásky (POMERANČ)						3	5	1				2	11
050 Vadný PUR, praskliny, propadlá místa	1	2	2		1		1				4		11
141 Vada dodavatele lepidla			10										10
040 Zlomený nosič	2						5					2	9
100 Špinavý strop				2				3	4				9
030 Špatně založené vrstvy		1			2			2			3		8
040 Zlomený nosič		1				1	2	1		1	2		8
050 Zlomená PUR		1		1		1	2				2	1	8
032 Špatně založený dekor	2										2	1	5
060 Nečistota z výrobního zařízení	1				1				1				3
015 Vrásky ( skrčený papír)	1												1
031 Špatně založené vrstvy - skelná rohož									1				1
131 Ruční ořez mimo toleranci		1											1

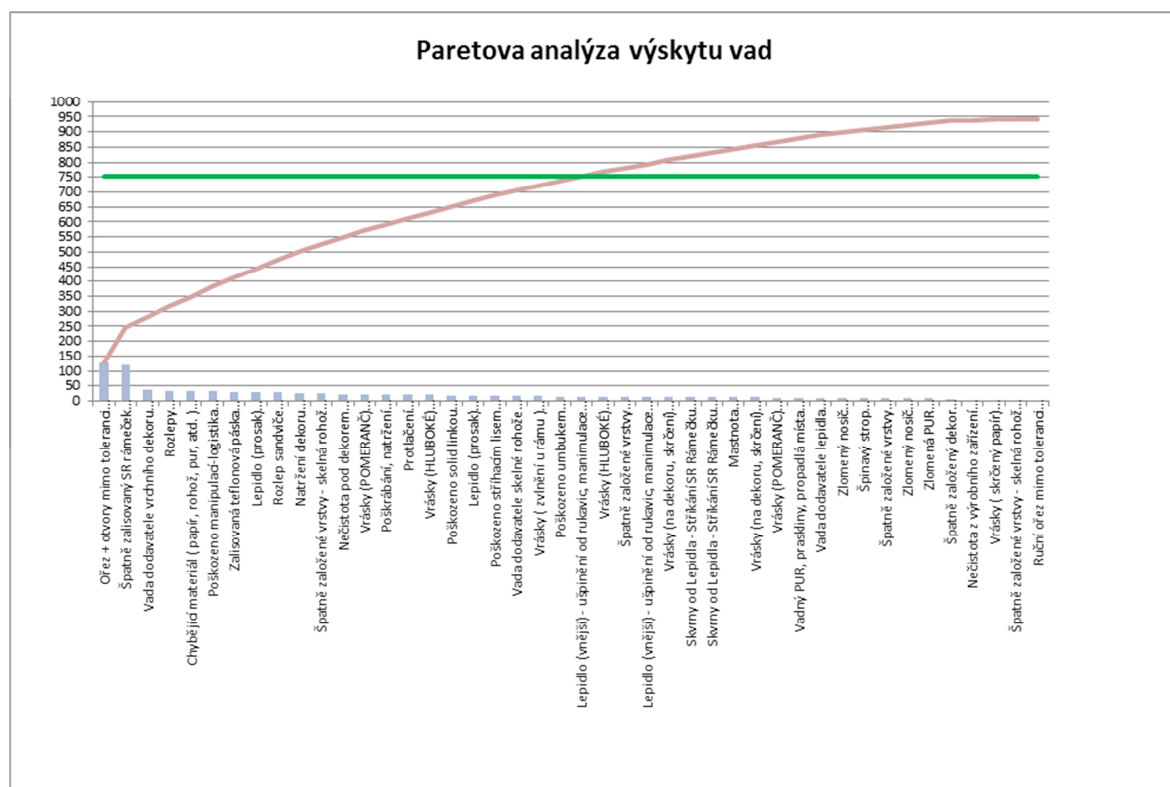
**Zdroj: Autor**

## Příloha č. 8: Paretova analýza vad COL2PAG

Č.	VADA \ \ \ \ \ MĚS-ROK	Suma	Kumulativní součet	% podíl	Kumulativní četnost
130	Ořez + otvory mimo toleranci	126	126	13,38%	13,38%
150	Špatně zalisovaný SR rámeček	119	245	12,63%	26,01%
140	Vada dodavatele vrchního dekoru	37	282	3,93%	29,94%
090	Rozlepy	34	316	3,61%	33,55%
120	Chybějící materiál ( papír, rohož, pur, atd. )	34	350	3,61%	37,15%
041	Poškozeno manipulací-logistika	32	382	3,40%	40,55%
111	Zalisovaná teflonová páska	31	413	3,29%	43,84%
020	Lepidlo (prosak)	31	444	3,29%	47,13%
091	Rozlep sandviče	29	473	3,08%	50,21%
081	Natržení dekoru	27	500	2,87%	53,08%
031	Špatně založené vrstvy - skelná rohož	25	525	2,65%	55,73%
110	Nečistota pod dekorem	23	548	2,44%	58,17%
013	Vrásky (POMERANČ)	23	571	2,44%	60,62%
080	Poškrábání, natržení	22	593	2,34%	62,95%
070	Protlačení	20	613	2,12%	65,07%
010	Vrásky (HLUBOKÉ)	20	633	2,12%	67,20%
062	Poškozeno solid linkou	19	652	2,02%	69,21%
020	Lepidlo (prosak)	19	671	2,02%	71,23%
063	Poškozeno stříhacím lisem	18	689	1,91%	73,14%
151	Vada dodavatele skelné rohože	17	706	1,80%	74,95%
014	Vrásky ( zvlnění u rámu )	16	722	1,70%	76,65%
061	Poškozeno umbukem	15	737	1,59%	78,24%
021	Lepidlo (vnější) - ušpinění od rukavic, manimulace	15	752	1,59%	79,83%
010	Vrásky (HLUBOKÉ)	15	767	1,59%	81,42%
030	Špatně založené vrstvy	14	781	1,49%	82,91%
021	Lepidlo (vnější) - ušpinění od rukavic, manimulace	13	794	1,38%	84,29%
011	Vrásky (na dekoru, skrčení)	13	807	1,38%	85,67%
022	Skvrny od Lepidla - Stříkání SR Rámečku	13	820	1,38%	87,05%
022	Skvrny od Lepidla - Stříkání SR Rámečku	13	833	1,38%	88,43%
101	Masnota	12	845	1,27%	89,70%
011	Vrásky (na dekoru, skrčení)	12	857	1,27%	90,98%
013	Vrásky (POMERANČ)	11	868	1,17%	92,14%
050	Vadný PUR, praskliny, propadlá místa	11	879	1,17%	93,31%
141	Vada dodavatele lepidla	10	889	1,06%	94,37%
040	Zlomený nosič	9	898	0,96%	95,33%
100	Špinavý strop	9	907	0,96%	96,28%
030	Špatně založené vrstvy	8	915	0,85%	97,13%
040	Zlomený nosič	8	923	0,85%	97,98%
050	Zlomená PUR	8	931	0,85%	98,83%
032	Špatně založený dekor	5	936	0,53%	99,36%
060	Nečistota z výrobního zařízení	3	939	0,32%	99,68%
015	Vrásky ( skrčený papír)	1	940	0,11%	99,79%
031	Špatně založené vrstvy - skelná rohož	1	941	0,11%	99,89%
131	Ruční ořez mimo toleranci	1	942	0,11%	100,00%

**Zdroj: Autor**

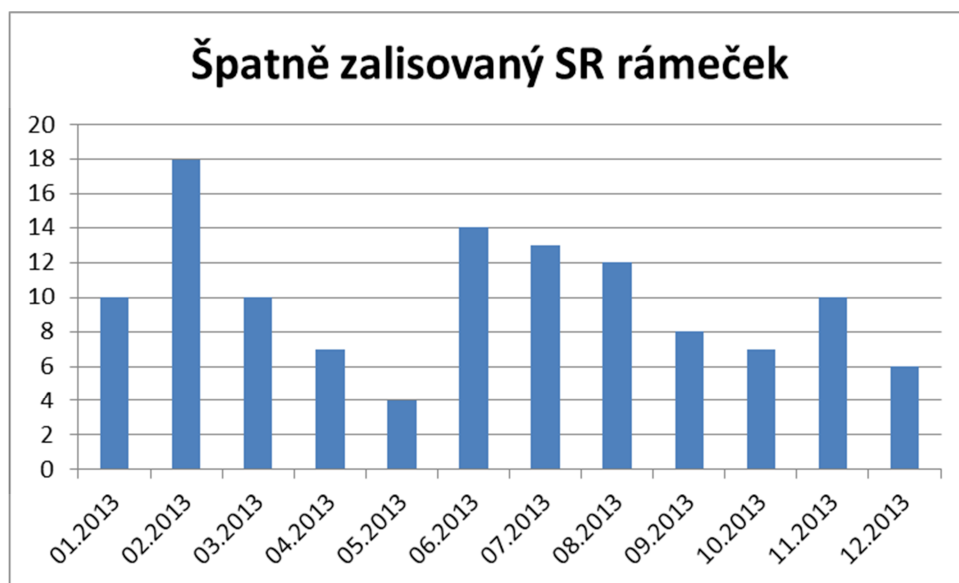
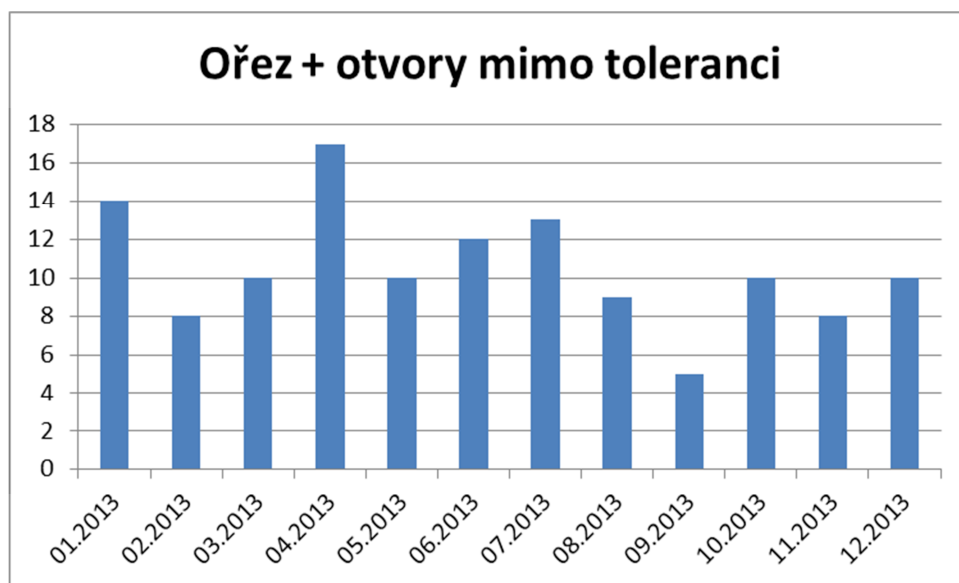
## Příloha č. 9: Grafické znázornění Paretovy analýzy vad COL2PAG



**Zdroj: Autor**

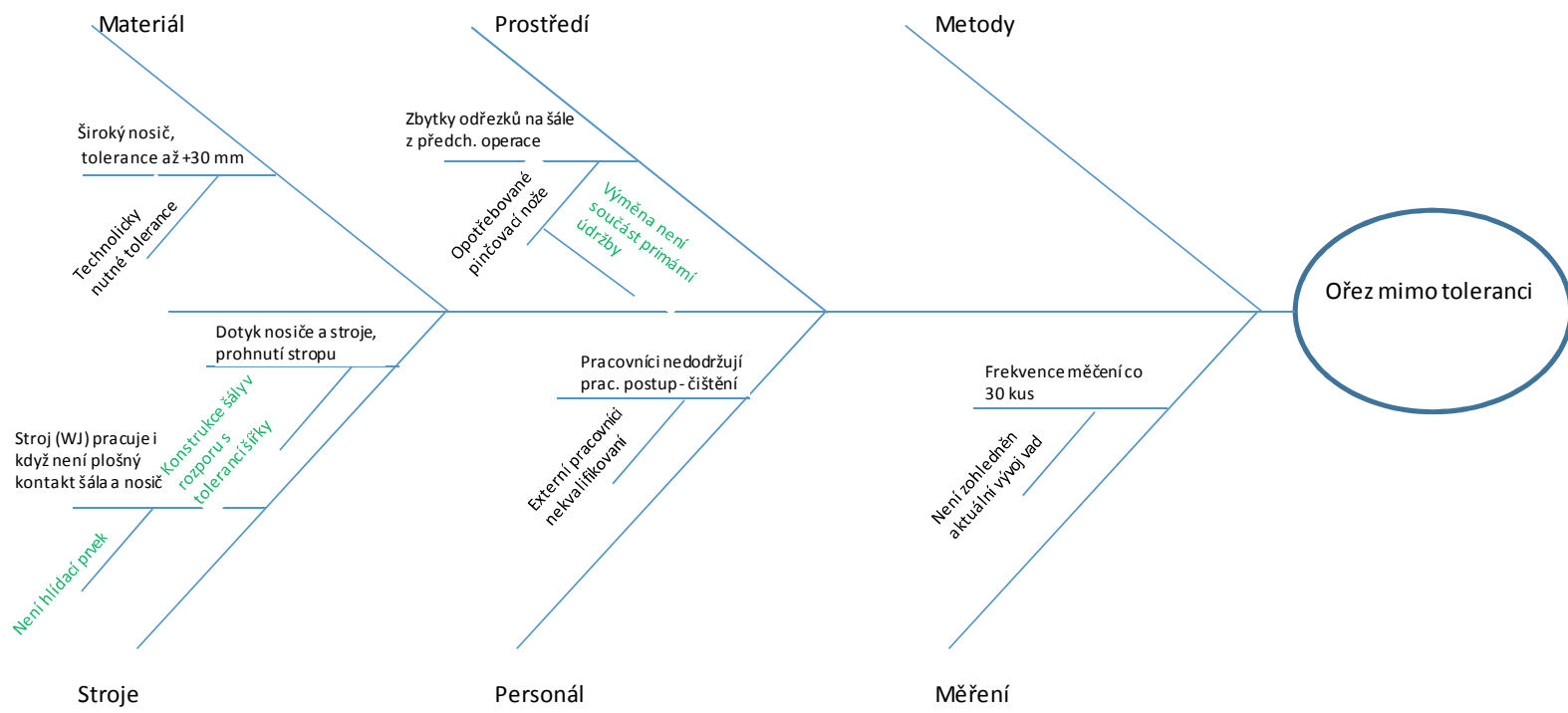


**Příloha č. 10: Měsíční výskyt vad č. 130 a č. 150**



**Zdroj: Autor**

Příloha č. 11: Ishikawův diagram pro vadu č. 130

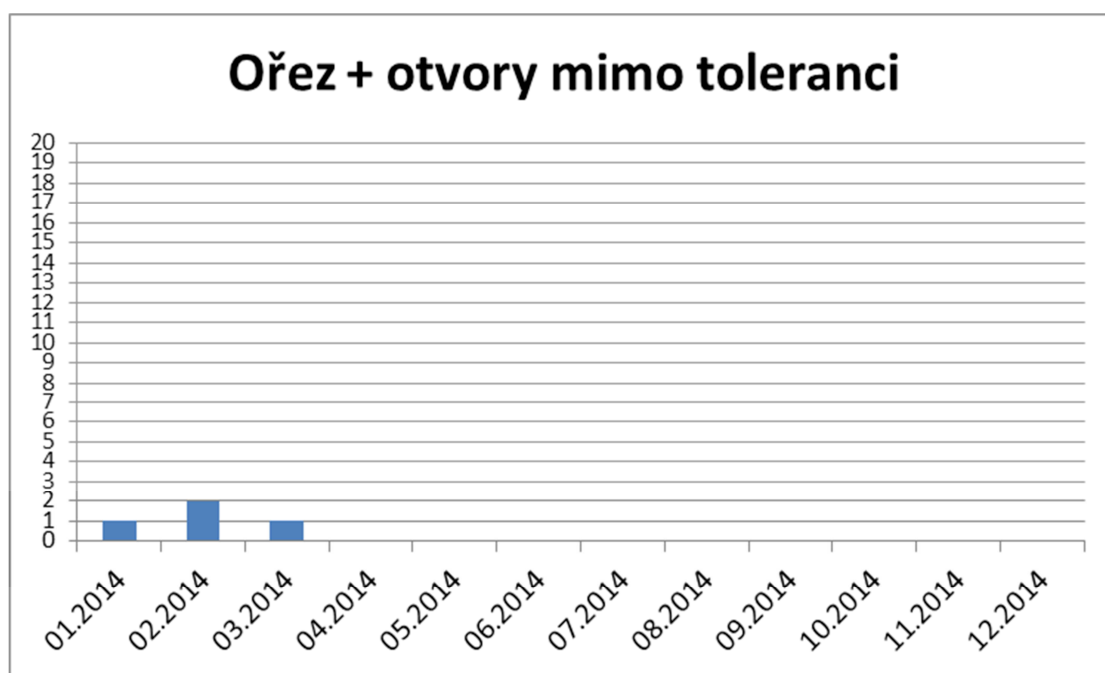


Zdroj: Autor

Problém	Opatření	Odpovědnost	Termín
Výměna "pinčovacích" nožů není stanovena v preventivní údržbě	Výměna pinčovacích nožů 1x půl roku, úprava preventivní údržby a změnové řízení.	Ved. Údržby	17.1.2014
Není hlídací prvek vakua, je-li strop bez kontaktu se šálou	Instalace snímače tlaku Vakua Řada ISE40A/ZSE40A, typ tlakový snímač PNP, 12-24V DC, R1/8. Snímač propojit se stávajícím SW, při nedodržení stanovené hodnoty vakua 10 mB, nelze robot spustit.	Ved. Údržby	22.1.2014
Strop tlačí do šály	Zbroušení šály, hrany mezi A-B sloupem, zamezení dotyku stropu o hranu šály	Technolog Colorado	10.1.2014

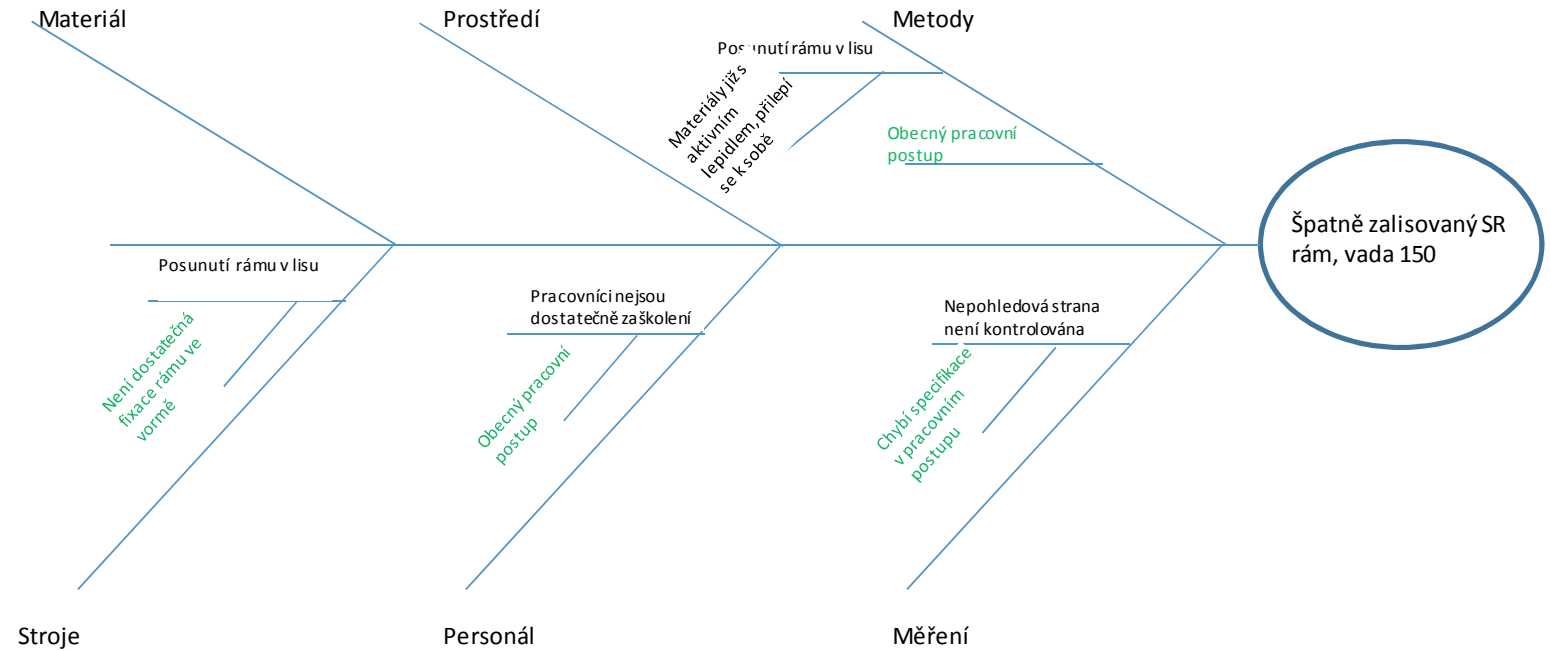
Problém	Opatření	Odpovědnost	Termín	Realizováno	Účinnost (%)
Výměna "pinčovacích" nožů není stanovena v preventivní údržbě	Výměna pinčovacích nožů 1x půl roku, úprava preventivní údržby a změnové řízení.	Ved. Údržby	17.1.2014	15.1.2014	90%
Není hlídacím prvek vakua, je-li strop bez kontaktu se šálou	Instalace snímače tlaku Vakua Řada ISE40A/ZSE40A, typ tlakový snímač PNP, 12-24V DC, R1/8. Snímač propojit se stávajícím SW, při nedodržení stanovené hodnoty vakua 10 mB, nelze robot spustit.	Ved. Údržby	22.1.2014	24.1.2014	100%
Strop tlačí do šály	Zbroušení šály, hrany mezi A-B sloupem, zamezení dotyku stropu o hranu šály	Technolog Colorado	10.1.2014	10.1.2014	100%

**Příloha č. 14: Měsíční výskyt vady č. 130 po zlepšení**



**Zdroj: Autor**

Příloha č. 15: Ishikawův diagram pro vadu 150



Zdroj: Autor

Problém	Opatření	Odpovědnost	Termín
Látka je již s lepidlem, prověsí se a přilepí na nosič s rámem	Navrtat do formy 2 magnety na každou podélnou stranu o průměru 6 mm hloubky 10 mm.	Ved. Údržby	15.1.2014
Látka není držena z obou stran aby se před napnutím nedotýkala nosiče.	Úprava pracovního postupu, specifikace směru napínání dekoru, obou pracovníků současně, doplnění kontroly z nepohledové strany stropu	Autor	10.1.2014
Látka není držena z obou stran aby se před napnutím nedotýkala nosiče.	Proškolení pracovníků dle nových pracovních instrukcí	Ved. Výroby	15.1.2014

## Příloha č. 17: Porovnání pracovních postupů před změnou a po změně k vadě 150

Pracovní postup před změnou	Pracovní postup po změně
<p><u>Pracovník č. 1 před lisem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vložit nosič stropu na solid linku</li> <li>• Nastříkat ocelový rám lepidlem AB5040</li> <li>• Vložit rám do lisu</li> <li>• Vyjmout nosič stropu s dekorem a vložit do lisu</li> <li>• Napíchnout dekor na trny a spustit lisovací cyklus</li> </ul>	<p><u>Pracovník č. 1 před lisem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vložit nosič stropu konzolou ve směru pohybu solid linky</li> <li>• Nastříkat ocelový rám lepidlem AB5040, 2 krát ve směru hodinových ručiček, oblasti rohů rámu nastříkat 3 krát.</li> <li>• Vložit rám do lisu, konzolou doleva z pohledu pracovníka</li> <li>• Vyjmout nosič stropu s dekorem ze solid linky a vložit společně s pracovníkem za lisem do formy</li> <li>• Z levé strany napíchnout dekor na trny zároveň s pracovníkem za lisem</li> <li>• Natáhnout dekor a napíchnout na hroty na pravé straně zároveň s pracovníkem za lisem</li> <li>• Přitlačit nosič pod dekorem na formu nejdříve pravou a pak levou stranu, zároveň s pracovníkem za lisem</li> <li>• Spustit lisovací cyklus</li> </ul>
<p><u>Pracovník č. 2 za lisem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spolu s pracovníkem před lisem vložit nosič do formy</li> <li>• Napíchnout dekor na trny</li> <li>• Po zalisování vyjmout strop z lisu a provést vizuální kontrolu pohledové strany</li> </ul>	<p><u>Pracovník č. 2 za lisem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spolu s pracovníkem před lisem vložit nosič do formy</li> <li>• Z pravé strany napíchnout dekor na trny zároveň s pracovníkem před lisem</li> <li>• Natáhnout dekor a napíchnout na hroty na levé straně zároveň s pracovníkem před lisem</li> <li>• Přitlačit nosič pod dekorem na formu nejdříve levou a pak pravou stranu, zároveň s pracovníkem před lisem</li> <li>• Po zalisování vyjmout strop z lisu a provést vizuální kontrolu dle kontrolních instrukcí z pohledové i nepohledové strany stropu</li> <li>• Strop vložit do stříhacího lisu</li> </ul>

**Zdroj: Autor**

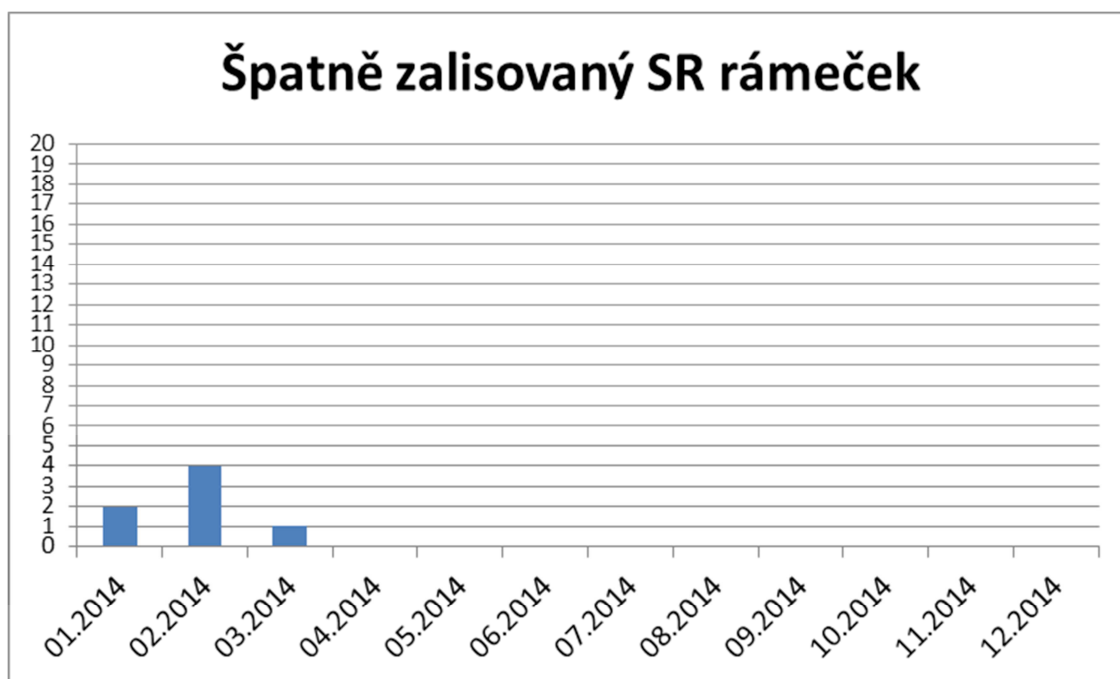


Zdroj: Autor

Problém	Opatření	Odpovědnost	Termín	Realizováno	Účinnost (%)
Látka je již s lepidlem, prověsí se a přilepí na nosič s rámem	Navrátat do formy 2 magnety na každou podélnou stranu o průměru 6 mm hloubky 10 mm.	Ved. Údržby	15.1.2014	15.1.2014	95%
Látka není držena z obou stran aby se před napnutím nedotýkala nosiče.	Úprava pracovního postupu, specifikace směru napínání dekoru, obou pracovníků současně, doplnění kontroly z nepohledové strany stropu	Autor	10.1.2014	15.1.2014	90%
Látka není držena z obou stran aby se před napnutím nedotýkala nosiče.	Proškolení pracovníků dle nových pracovních instrukcí	Ved. Výroby	15.1.2014	16.1.2014	90%

Příloha č. 18: Sledování termínů a účinnosti opatření vada 150

**Příloha č. 19: Měsíční výskyt vady č. 150 po zlepšení**



**Zdroj: Autor**

**Příloha č. 20: Analýza zmetkovitosti jednotlivých projektů Grupo Antolin Ostrava  
odhad 2014**

Interní název projektu	Počet neshodných kusů -zmetků (ks) 2013	Náklady na zmetky (Kč) 2013	Náklady na zmetky z obrátu (%) 2013	Počet neshodných kusů -zmetků (ks) odhad 2014	Náklady na zmetky (Kč) odhad 2014	Náklady na zmetky z obrátu (%) odhad 2014	Absolutní rozdíl úspory (Kč)	Procentuální rozdíl úspory
COL2 PAG	942	1 899 072	0,25	753	1 518 048	0,20	381 024	20,06%
SL SR	1 031	1 317 874	0,18	1 031	1 317 874	0,18	0	0,00%
COL2 VW	721	754 375	0,10	721	754 375	0,10	0	0,00%
GD NR	1 241	849 948	0,11	1 241	849 948	0,11	0	0,00%
SLW	1 200	407 864	0,05	1 200	407 864	0,05	0	0,00%
SL NR	926	616 982	0,08	926	616 982	0,08	0	0,00%
EL SR	344	439 808	0,06	344	439 808	0,06	0	0,00%
GD SR	323	316 344	0,04	323	316 344	0,04	0	0,00%
UP 5T	1 038	301 136	0,04	1 038	301 136	0,04	0	0,00%
EL NR	727	410 642	0,05	727	410 642	0,05	0	0,00%
UP 3T	750	225 120	0,03	750	225 120	0,03	0	0,00%
YN NR	1 016	367 792	0,05	1 016	367 792	0,05	0	0,00%
YN SR	169	165 593	0,02	169	165 593	0,02	0	0,00%
Celkem	10 428	8 072 550	1,08	10 239	7 691 526	1,03	381 024	4,72%

**Zdroj: Autor**